Amatérské RADIO

ŘADA A

ČASOPIS
PRO RADIOTECHNIKU
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ
ROČNÍK XXV/1976 ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Škola měřicí techniky – vyjímatelná příloha na str. 339 až 342.

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51–7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminc, I. Hlinský, P. Horák, Z. Hradiský, ing. J. T. Hyan, ing. J. Jaroš, dr. ing. M. Joachim, ing. F. Králík, L. Kryška, prom. fyz., K. Novák, ing. O. Petráček, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zíma, J. Ženíšek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51–7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, Hofhans l. 353, ing. Myslík l. 348, sekretářka l. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohlédací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14. hod. Č. indexu 46 043 (46 028).

Toto číslo vyšlo 5. září 1976

náš interview AR



Oldřich Číp

s Oldřichem Čípem, pracovníkem technického odboru zahraničního vysílání Československého rozhlasu, při příležitosti 40. výročí zahájení československého rozhlasového vysílání pro zahraničí.

Jak souvisí 40. výročí zahájení rozhlasového vysílání pro zahraničí s radioamatéry?

Vzpomínky průkopníků rozhlasového vysílání v Československu svědčí o tom, že historie rozhlasu – a zvláště jeho začátků – je úzce spjata s činností radioamatérů-posluchačů. Když se ve světě objevily v první polovině dvacátých let rozhlasové stanice, jejich dosah byl nejistý a rozhlasové společnosti se proto velmi živě zajímaly o technické zprávy o slyšitelnosti, které jim začali posílat radioamatéři. Objevily se zároveň i první staniční QSL lístky, jimiž se rozhlasové stanice snažily projevovat posluchačům uznání za tuto službu a pomoc. Spolehlivost příjmu místního rozhlasového vysílání se postupně zvětšovala a pozornost radioamatérů-posluchačů se obrátila k nové sféře rozhlasu, k začínajícímu vysílání do zahraničí na krátkých vlnách. Řada rozhlasových stanic na krátkých vlnách se objevila až v poslední desítce let před druhou světovou válkou, ale pro typické vlastnosti šíření v této části radiového spektra používají stanice zahraničního vysílání technických hlášení posluchačů pro ověřování slyšitelnosti v dálkových oblastech příjmu dodnes.

Kdy a za jakých okolností byly uskutečněny první pokusy s dálkovým příjmem rozhlasového vysílání?

Pravidelné rozhlasové vysílání na krátkých vlnách v Československu začalo v roce 1936; ale ani středovlnné pásmo nebylo tak přeplněno jako dnes a během večerních a nočních hodin byl dálkový příjem možný i na středních vlnách. Je poměrně málo známo, že k prvnímu vážnému pokusu vysílat do zahraničí z Československa došlo právě na středních vlnách již v roce 1926. V roce 1926 – od kterého nás letos dělí právě půl století – vysílala společnost Radiojournal pro posluchače v Československu již třetí rok. V rozhlasové historii to byl zároveň rok rychlého rozvoje. Z celkového počtu asi čtrnácti tisíc držitelů rozhlasových koncesí začátkem roku vzrostl jejich počet v Československu na více než 174 tisíc koncem roku 1926. Hlavní příčinou rychlého růstu počtu posluchačů bylo rozšíření rozhlasového vysílání na Slovensko a na Moravu, kde začaly pracovat dva středovlnné vysílače malého výkonu.

K nejvýznamnějšímu technickému zlepšení došlo v Praze, kde od začátku roku 1926 pracoval nový vysílač o výkonu 5 kW. Situaci tehdejšího rozhlasového vysílání nelze posuzovat dnešními měřítky. Například součet výkonů všech rozhlasových vysílačů, které v roce 1926 pracovaly v Evropě, ještě ani nedosahoval výkonu jediného ze silnějších vysílačů, které dnes v této oblasti pracují v pásmu středních vln. Výkon pražského vysílače tehdy představovál např. celkový výkon všech rozhlasových vysílačů, které byly v roce 1926 v činnosti v celé Asii.

Patrně s ohledem na tyto okolnosti se pražský Radiojournal rozhodl zúčastnit se jedné z prvních zkoušek dálkového vysílání na rozhlasových vlnách. Cílem pokusů, ke kterým došlo koncem ledna 1926, bylo dosáhnout rozhlasovým vysíláním druhého břehu Atlantiku. Vysílač v Praze měl ve dnech od 25. do 31. ledna 1926 na programu koncerty české hudby, které se vysílaly časně ráno vždy od 05.00 do 06.00 středoevropského času a které byly určeny pro posluchače v Severní Americe. Středovlnný vysílač v Praze pracoval na vlnové délce 368 metrů a jeho energie skutečně překlenula Atlantik. Ze Severní Ameriky došlo mnoho dopisů a zpráv o slyšitelnosti, které svědčily o tom, že příjem pražské stanice byl kvalitní a čistý.

Jaký byl hlavní cíl připravovaného rozhlasového vysílání?

K přípravám rozhlasového vysílání do zahraničí na krátkých vlnách došlo v roce 1935, kdy byly zahájeny práce na výstavbě vysílače. Bylo rozhodnuto umístit vysílač na telegrafním středisku u Poděbrad. Koncem roku byly dokončeny stavební práce a postaveny stožáry pro vysílací antény.

Jedním z předem formulovaných cílů zahraničního vysílání bylo zajistit spojení s velkým počtem Čechů a Slováků žijících v zahraničí. Ještě v polovině třicátých let pokračovala emigrace z předmnichovského Československa jako následek hospodářské krize. Podle statistik žilo v zahraničí téměř dva a půl miliónu Čechů a Slováků. Asi polovina tohoto počtu žila v Severní Americe, hodně krajanů bylo i v evropských zemích – v Rakousku, Jugoslávii, Maďarsku, Francii a Německu a asi 60 tisíc v Latinské Americe, většinou v Argentině.

Hlavně pro tyto posluchače byl v roce 1936 instalován do Poděbrad krátkovlnný vysílač o výkonu 30 kW, určený pro provoz v pásmu od 13 do 100 metrů. Zařízení pracovalo se čtyřmi výkonovými elektronkami v koncovém stupni v dvojčinném zapojení s anodovou modulací. Většina vysílacích antén byla všesměrového typu, ale byla postavena i jedna směrová rhombická anténa pro oblast Severní Ameriky.

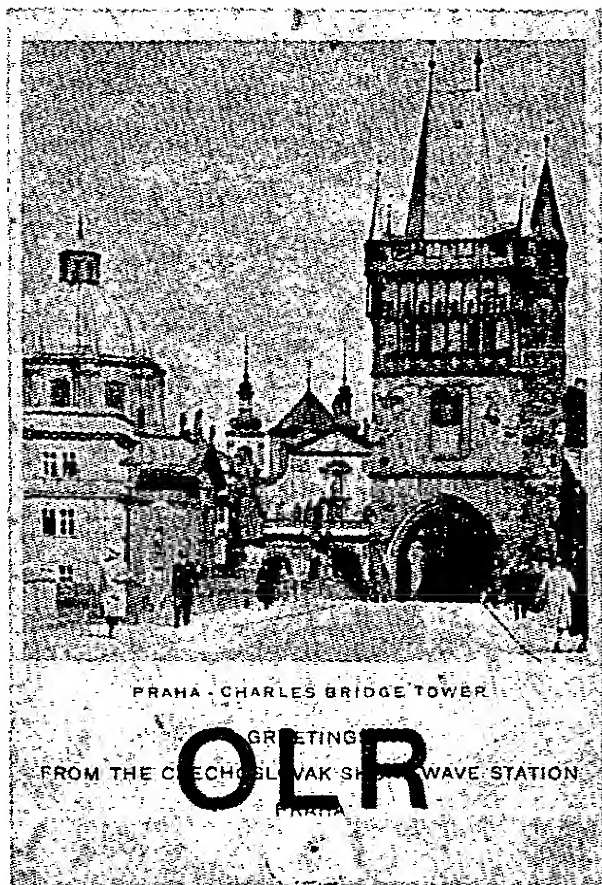
Radioamatéři i radioamatéři-posluchači zůstávají věrni své zálibě často po celý život. Proto ani nepřekvapuje, že Radio Praha, které obnovilo vysílání do zahraničí po druhé světové válce, dostává ještě v současné době

dopisy pamětníků začátků zahraničního vysílání v roce 1936.

Vůbec k prvním nepravidelným zkouškám krátkovlnného vysílače v Poděbradech došlo v červenci 1936. Zkušební pořady byly většinou sestavovány z hudby z gramofonových desek a občasného ohlášení stanice. Před několika lety se přihlásil mezi posluchači Radio Praha pamětník, který slyšel dokonce i toto zkušební vysílání. U příležitosti 35. výročí zahájení vysílání z Poděbrad v roce 1971 napsal jeden posluchač z Brightwaters ve státě New York z USA, že se jeho otec narodil před osmdesáti lety na území Československa a že poslouchal vysílání z naší země již v roce 1926. „Asi vás bude zajímat," napsal posluchač v dopise anglické redakci Radio Praha, „že mám dopis potvrzující můj příjem zkušebního vysílání vaší stanice ze dne 25. července 1936 na vlnové délce 19,98 metru." Posluchač potom dodal, že si velice zřetelně vzpomíná na to červencové odpoledne v roce 1936, kdy otáčel knoflíky svého přijímače, i na to, jak se mu najednou ozvala z přijímače česká písnička „Ten bílý kvíteček". Potom uslyšel hlasatelku, která oznámila, že poslouchá Radio Poděbrady z Československa.

Kdy bylo zahájeno pravidelné vysílání Čs. rozhlasu pro zahraničí?

Pravidelné vysílání se z této stanice ozvalo asi o měsíc později. Začalo přesně v 10.00 hodin středoevropského času dne 31. srpna 1936. Denní rozvrh pravidelného vysílání byl poměrně skromný: vysílal se pouze jeden souvislý program večer v době od 20.30 do 22.30 pražského času s použitím všesměrové antény. Avšak již během září 1936 bylo dvakrát týdně do rozvrhu zavedeno noční vysílání pro Severní Ameriku od 02.00 do 04.00 hodin vždy v úterý a v pátek. V roce 1937 se časový rozvrh opět rozšířil. Zahájilo se vysílání v dalším časovém úseku od 14.00 do 16.00 hodin středoevropského času. I když byla pro tento program použita všesměrová anténa, bylo vysílání určeno především pro posluchače na Blízkém východě a v Asii a jeho umístění v rozvrhu bralo v úvahu posunutí všech místních časových pásem v těchto oblastech.



První QSL lístek československé rozhlasové stanice OLR

Asi padesát procent objemu tehdejšího vysílání z Československa do zahraničí se vysílalo v češtině a slovenštině. Dále následovala angličtina, němčina, francouzština. Rozvrh vysílání v dalších jazycích nebyl pravidelný, ale podle soudobých záznamů je zřejmé, že byly občas vysílány programy a hlášení i ve španělštině a portugalštině, italštině a jiných jazycích.

Jak udržuje „Radio Praha" kontakt se svými zahraničními posluchači v současné době?

Československé zahraniční vysílání Radio Praha, které dnes během jednoho týdne vysílá pravidelně 253,5 hodiny programů do všech světových kontinentů, má stále trvalý zájem o dopisy a technické zprávy o slyšitelnosti od posluchačů-radioamatérů ze zahraničí. Pro přesnou informaci o všech vysílacích kmitočtech jsou pro posluchače vydávány úplné technické rozvrhy. Ve snaze zvětšit zájem o zasílání zpráv o slyšitelnosti z dálkových oblastí byl pro zahraniční posluchače založen v roce 1963 „Klub monitorů Radio Praha" a pro potvrzování zpráv o slyšitelnosti jsou vydávány QSL lístky. K 31. 8. 1976 byl vydán nový QSL lístek, který připomíná právě toto 40. výročí zahájení rozhlasového vysílání pro zahraničí.

Rozmlouval ing. Alek Myslík

O čem jednal XV. sjezd KSČ

Program pro každého

Jedním z významných dokumentů, který schválil XV. sjezd Komunistické strany Československa, byly Směrnice pro hospodářský a sociální rozvoj ČSSR v letech 1976–80. Vychází ze skutečnosti, že základní záměry hospodářské politiky strany, vytyčené XIV. sjezdem a vyjádřené v úkolech 5. pětiletky, byly splněny. Vytvořili jsme si tak příznivé podmínky pro další ekonomický rozvoj.

Základním cílem hospodářské a sociální politiky KSČ pro období šesté pětiletky je zajistit v souladu s prohlubováním socialistického způsobu života uspokojování rostoucích hmotných i duchovních potřeb obyvatelstva a další upevňování jeho životních a sociálních jistot na základě trvalého rozvoje a vysoké efektivnosti společenské výroby a kvality veškeré práce. To jsou nemalé úkoly, které nás v budoucnu čekají.

K jejich uskutečnění má národní důchod vzrůst za léta 1976–1980 o 27 až 29 %, průmyslová výroba, která bude mít v 6. pětiletém plánu rozhodující úlohu z hlediska rozvojových záměrů národního hospodářství i uspokojování rostoucích potřeb obyvatelstva, o 32 až 34 %. V roce 1980 se má vytěžit 122 až 125 miliónů tun uhlí a lignitu a vyrobit 79 miliard kWh elektřiny. Také výroba surového železa se má zvýšit do roku 1980 zhruba na 10,5 miliónu tun, oceli na více než 16 miliónů tun, cementu na 13 miliónů tun. Obdobně se bude zvyšovat výroba i jiných základních surovin a produktů. Bez jejich dostatečného množství by nebylo možné uskutečňovat tak rozsáhlý program výroby strojů, které jsou mnohdy platidlem za dovážené suroviny a zboží, nebylo by možné zvyšovat výrobu strojírenského spotřebního zboží a kvalitních potravin, rozvíjet dále bytovou výstavbu, zkvalitňovat dopravu a spoje, služby, vybavovat a rozšiřovat moderní školská a zdravotnická zařízení. Nebylo by ani tisíce jiných dobrých věcí, které činí životní styl člověka v socialistickém státě stále bohatším a kulturnějším. Pochopitelně i další rozvoj našeho zemědělství a potravinářského průmyslu sehraje významnou roli při ještě všestrannějším uspokojování potřeb našich pracujících.

Naše strana neskrývá, že šestá pětiletka podstatně zvyšuje požadavky na růst výkonnosti ekonomiky. Bude i nadále stoupat náročnost vyplývající z vysokého stupně životní úrovně i výrobních sil, z mnohostranných vztahů v ekonomice, značně rozsáhlých úkolů v investiční výstavbě a ze snižujícího se přírůstku pracovních sil.

Při realizaci nového programu počítá strana nejen s obětavostí našich lidí, s jejich prací navíc, ale především se zvýšenou mobilizací tvůrčího ducha, vynalézavostí, masovým novátorstvím dělníků a techniků, výzkumníků a vědců, národohospodářů a řídicích pracovníků na všech úsecích a ve všech článcích výroby a jejího řízení. Úkoly, před kterými stojíme, musíme řešit nejen s tradiční „dovedností zlatých rukou", ale i umem nápaditých, vynalézavých, bystrých hlav. To vyžaduje od každého z nás vysokou odpovědnost a tvořivý přístup, iniciativu a důslednost v každodenní práci.

Musíme co nejefektivněji využít obrovské prostředky, se kterými počítáme v náročném investičním programu, jehož realizací zakládáme nový kvalitativní vzestup hospodářských sil naší země. Vynaložíme na tyto účely v šesté pětiletce zhruba 800 miliard Kčs, což činí o 31 % více než v pětiletce předešlé. Míra investování je na krajní hranici našich možností, ale je nezbytná pro realizaci smělých záměrů na úseku paliv a energie, při rekonstrukci a modernizaci dosavadních výrobních kapacit, při rozvoji oborů, které zapojují naši ekonomiku do mezinárodní socialistické dělby práce (především strojírenství) a zvyšují i naši vývozní schopnost.

Bilance uplynulého období přesvědčivě prokázala, že naše společnost se vyvíjí správným směrem, že naše strana provádí politiku v plném souladu s marxismem-leninismem, proletářským internacionalismem, že čestně plní svou historickou úlohu, že svým dílem plodně přispívá k růstu mírových sil celého světa.

Nový program, který vytyčil XV. sjezd Komunistické strany Československa, se opírá o tuto jistotu, o tyto zkušenosti, opírá se o prohlubující se sepětí strany a lidu. Je postaven na pevných mezinárodních základech, na nerozborném přátelství a spojenectví se Sovětským svazem, na naší příslušnosti k velké rodině socialistických zemí. Je velkým scénářem optimistického dramatu, v němž každý z nás, dělník jako rolník, učitel i lékař, technik a vědec, prodavač i podnikový ředitel má svoji nezastupitelnou roli. Je programem vskutku pro každého!

J. Kopecký

SYMPOSIUM AR



Obr. 3. *Ředitel Vydavatelství Magnet plk. dr. O. Gembala při oficiálním zahájení symposia*

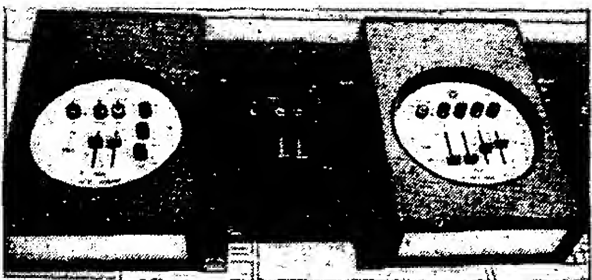
Po dlouhých přípravách bylo dne 29. května 1976 uspořádáno Symposium Amatérského radia, akce na počest 25. výročí vzniku našeho časopisu. Její celkový úspěch byl značně negativně ovlivněn pozdním vyjitím AR A5/76 (27. 5. v Praze), ve kterém byla základní informace o konání a programu symposia.

Slavnostního zahájení se zúčastnili vzácní hosté – náměstek ministra spojů ČSSR ing. J. Jíra, místopředseda ÚV Svazarmu plk. dr. J. Havlík, ředitel Vydavatelství Magnet plk. dr. O. Gembala, technický náměstek ředitele OP TESLA K. Donát, předseda ÚRRk dr. L. Ondriš a další.

Šéfredaktor AR ing. F. Smolík, OK1ASF, vzpomněl v krátkém projevu pětadvacetileté historie AR a seznámil přítomné s některými současnými problémy a se záměry redakce v nejbližší budoucnosti. Přínos Amatérského radia k rozvoji spojů v ČSSR ocenil ve svém projevu ing. Jíra a předal při té příležitosti redakci jménem ministra spojů ČSSR čestné uznání „Za zásluhy o budování spojů". Místopředseda ÚV Svazarmu plk. Havlík zhodnotil pozitivní roli, kterou sehrálo AR v pětadvacetileté historii Svazarmu a jeho výstavby a oznámil, že se předsednictvo ÚV Svazarmu rozhodlo ocenit úspěšnou práci časopisu nejvyšším svazarmovským vyznamenáním „Za brannou výchovu". Toto vyznamenání bude předáno redakci při příležitosti oslav 25. výročí vzniku Svazarmu. Přínos časopisu k rozvoji elektroniky v ČSSR podtrhl ve svém projevu i náměstek OP TESLA s. K. Donát a předal redakci i šéfredaktorovi stříbrnou medaili za dosavadní spolupráci a zásluhy o rozvoj elektroniky.



Obr. 1. *Z prodejní výstavky prodejny OP TESLA z Pardubic*



Obr. 2. *Podnik Elektronika vystavoval zajímavě řešené zesilovače*

Pracovní náplň symposia začala podle programu v 10.30. Kromě přednášky dr. Mrázka, který se omluvil pro náhlou zahraniční služební cestu, se uskutečnily všechny plánované přednášky. Největší zájem byl o přednášku ing. J. Zímy o mikroprocesorech a současném stavu i perspektivách číslicové techniky. Všichni přednášející přislíbili dodat texty svých přednášek písemně redakci, aby s nimi mohli být seznámeni na stránkách AR postupně všichni čtenáři.

V prostorách konání symposia byla instalována prodejní výstavka prodejny OP TESLA z Pardubic, výstavka spotřební elektroniky n. p. TESLA, výstavka podniků Radiotechnika a Elektronika ÚV Svazarmu. V prodejně bylo možné zakoupit všechny nejnovější typy integrovaných obvodů n. p. TESLA Rožnov a návštěvníkům se dostal poprvé do ruky i konstrukční katalog n. p. TESLA Lanškroun; vedení n. p. TESLA Lanškroun věnovalo zdarma 100 ks těchto katalogů účastníkům symposia. Uznání a dík patří kolektivu prodejny OP TESLA z Pardubic – vedoucímu P. Horákovi a pracovnicím V. Hojsíkové, J. Bartošové a N. Černé – za obětavou a pečlivou přípravu celé výstavky, která byla opravdu reprezentativní.

Dík patří i vedení elektrotechnické fakulty ČVUT za propůjčení „půdy" fakulty k této akci, pobočce ČSVTS FEL, jmenovitě jejímu předsedovi doc. ing. Tarabovi a hlavně pak ing. J. Vackářovi, CSc., za obětavou spolupráci při přípravě celého symposia.

Večer se sešli členové redakční rady, pracovníci redakce a oficiální hosté na slavnostním večeru, který byl zakončením oslav 25. výročí vzniku Amatérského radia. Při této příležitosti předal plk. ing. Jaroš jménem náčelníka spojvojska ČSLA redakci i šéfredaktorovi čestné uznání za dlouholetou spolupráci.

Odbor telegrafie ÚRRk

měl své další pravidelné zasedání dne 18. 6. 1976 na ÚRK v Praze. Projednal definitivní návrh nových pravidel, JSK a závodu QRQ TEST v telegrafii; tyto materiály byly předloženy ke schválení Ústřední radě radioklubu dne 30. 6. 1976 a schváleny.

Dále se zabýval přípravou federálního školení rozhodčích, které se uskuteční začátkem října v Jihočeském kraji, přípravou kontrolního závodu reprezentantů v září t. r., soustředění reprezentantů v listopadu t. r. a přípravou vzorového mistrovství ČSSR v telegrafii v Hořovicích začátkem prosince.

Odbor byl seznámen s výsledky kontrolního závodu reprezentantů, uspořádaného dne 4. 6. v Kunštátě. Schválil závěry trenérů z tohoto závodu a rozebral zkušenosti, získané ověřováním nových pravidel telegrafie při tomto závodě. Byl seznámen se závazkem československých reprezentantů v telegrafii k 25. výročí Svazarmu, který přinášíme v plném znění:

Závazek
k 25. výročí založení Svazarmu

Na počest 25. výročí založení Svazarmu a na podporu závěrů XV. sjezdu KSČ o práci s mládeží se

reprezentanti ČSSR v telegrafii
zavazují:

Každý reprezentant získá alespoň jednoho mladého zájemce o telegrafii a jako trenér ho bude cvičit a vést k tomu, aby z něj byl dobrý závodník a aby získal do konce roku 1977 II. VT.

V červnu 1976

Pavol Grega, OL0CFR, Petr Havliš, OK2PFM, Jiří Hruška, OK1MMW, Gita Komorová, OL0CGG, Tomáš Mikeska, OK2BFN, ZMS, Jiří Nepožitek, OK2BTW, Pavol Vanko, OK3TPV, Jitka Vilčeková, OK1KBN, ing. A. Myslík, OK1AMY, st. trenér.

–mx



Obr. 1. *Jednou z přizvaných mladých nadějí na kontrolním závodě reprezentantů byl i třináctiletý Peter Dyba z Prakovců*

9. zasedání ÚV Svazarmu

Dne 11. června 1976 se sešlo v Pardubicích 9. plenární zasedání ÚV Svazarmu, aby projednalo závěry XV. sjezdu KSČ a způsob jejich realizace v podmínkách činnosti Svazarmu.

Význam XV. sjezdu KSČ pro další rozvoj naší socialistické společnosti i pro zabezpečení její obrany objasnil v úvodním referátě člen ÚV KSČ a vedoucí oddělení státní administrativy ÚV KSČ soudruh Eugen Turzo. Zdůraznil, že hlavním úkolem Svazarmu je pozvednout veškerou činnost na vyšší kvalitativní stupeň a udělat vše pro její efektivnost a účelnost. K tomu bude zapotřebí zlepšit řídicí činnost všech orgánů Svazarmu a na potřebnou úroveň pozvednout úlohu a práci základních organizací.

Předseda ÚV Svazarmu armádní generál Otakar Rytíř ve svém vystoupení ukázal, jak se bude Svazarm podílet na realizaci závěrů XV. sjezdu KSČ v oblasti upevňování a rozvíjení politického systému naší společnosti, při plnění požadavků branné politiky, při uskutečňování sociálního a kulturního programu XV. sjezdu, a jak pomůže při realizaci ekonomických úkolů šestého pětiletého plánu.

ÚV Svazarmu vyvine maximální úsilí při výchově svých členů i ostatních obyvatel a hlavně mládeže k proletářskému internacionalismu, k prohlubování a rozvíjení bratrské spolupráce s organizací DOSAAF a ostatními brannými organizacemi socialistických zemí.

ÚV Svazarmu učiní vše pro to, aby závěry sjezdu v oblasti branné politiky, v dalším rozvoji branné výchovy i v rozvoji branně technické a sportovní činnosti naší organizace byly co nejaktivněji a s vysokou efektivností splněny.

ÚV Svazarmu uložil rozpracovat závěry XV. sjezdu KSČ ve všech orgánech a organizacích Svazarmu, věnovat patřičnou pozornost dopracování volebních programů Národní fronty a celému průběhu voleb a zabezpečit důstojné využití 25. výročí vzniku Svazarmu s cílem propagovat brannou politiku KSČ, seznámit širokou veřejnost s pětadvacetiletou činností Svazarmu a zvýšit při této příležitosti aktivitu všech organizací i jednotlivých členů.

JAK SE DĚLÁ

Okresní přebor v telegrafii

Pod stálým titulkem Jak se dělá bychom chtěli pomáhat radioklubům, základním organizacím, svazarmovským kolektivům v jejich činnosti. Mnohdy se totiž najdou nadšení, obětaví a ochotní radioamatéři, kteří chtějí dělat něco víc než jenom vlastní radioamatérské poslouchání nebo vysílání, ale – nevědí jak na to. Domníváme se, že pro většinu základních radioamatérských činností, a obzvláště pro jejich rozšíření mezi mládež, chybí metodika, návod. A právě na tomto poli bychom chtěli pomoci Ústřední radě radioklubu Svazarmu a v nepravidelném seriálu Jak se dělá přinášet „návody" na přípravu a organizování různých závodů, soutěží, kursů apod. Telegrafií začínáme proto, že je to základní znalost každého radioamatéra, proto, že příprava soutěže v telegrafii je technicky i organizačně jednoduchá a nenáročná a nakonec i proto, že od října začíná sezóna soutěží v telegrafii a v místních a okresních přeborech by měl být základ celého soutěžního systému.

Podrobná pravidla soutěží v telegrafii byla zveřejněna v minulém čísle AR v rubrice Telegrafie. Lze je stručně shrnout do několika vět. Soutěží se **v příjmu a v klíčování**, jednak **na rychlost** a jednak **na přesnost**. Přijímají a vysílají se texty složené **z pětimístných skupin znaků** po dobu **jedné minuty**. V příjmu a v klíčování na rychlost jsou to zvlášť texty písmen a zvlášť texty číslic; v soutěži na přesnost je to text smíšený, složený z písmen, číslic a některých interpunkčních znamének(. , ? / =). V soutěži na přesnost závodník odklíčuje text libovolnou rychlostí a po krátké přestávce tentýž text přijímá z magnetofonové nahrávky (to, co si sám odklíčoval). **Tempa** jsou udávána **systémem Paris**, který byl vysvětlen v AR 7/76 v rubrice Telegrafie.

Z tohoto stručného přehledu vyplývá, že nejdůležitější pro uspořádání soutěže je mít **magnetofonový pásek s nahranými soutěžními texty**. Tyto nahrávky zajistil odbor telegrafie ÚRRk a můžete si je zapůjčit u **ústředních rozhodčích** ČSR a SSR. Jsou to A. Novák, OK1AO, Slezská 107, 130 00 Praha 3, a D. Vláčil, OK3CWW, SÚV Zväzarmu, nám. L. Štúra 1, 801 00 Bratislava. Od nich dostanete zapůjčit i předlohy textů pro klíčování, potřebné formuláře pro usnadnění a jednotnou evidenci výsledků. Zároveň vám mohou doporučit i hlavního rozhodčího z vašeho okolí, kterého ale jmenuje do funkce krajský výbor Svazarmu.

Pro disciplínu **příjem na rychlost** potřebujete magnetofon a sluchátkové rozvody – v nejjednodušším provedení několik metrů dvojlinky, ke které je přibližně po jednom metru připájena dvojice zdířek. Tento rozvod, do kterého jsou připojena sluchátka všech závodníků (paralelně), lze připojit k magnetofonu do konektoru pro reproduktor. Soutěžní texty jsou nahrány, již se všemi předepsanými časovými intervaly, takže není zapotřebí nic měřit – stačí zasednout a spustit magnetofon.

Každý může přijímat kterýkoli text (nebo všechny). Vysílají se tempa 40 až 120 písmen a 50 až 180 číslic, což v obou případech odpovídá rychlostem asi 30 až 100 znaků za minutu. Po skončení příjmu písmen (a posléze číslic) má každý 15 minut na to, aby si vybral **dva z přijatých textů** a přepsal je velkým tiskacím písmem do dodaných formulářů (popř. na čtverečkovaný papír). Počet chyb není omezen, ale samozřejmě čím více chyb, tím méně bodů, viz pravidla.

K disciplíně **klíčování na rychlost** potřebujete dvě místnosti. V jedné sedí závodník, má na stole bzučák se sluchátky a svůj klíč. Pomocný rozhodčí nebo pořadatel mu dává a odebírá předlohy pro klíčování. V další místnosti sedí hlavní rozhodčí, který poslouchá klíčování, aniž zná závodníka. Měří čas, počítá chyby, posuzuje kvalitu klíčování. Pro možnost případných protestů je dobře, když se klíčování všech závodníků nahrává na magnetofon.

V disciplíně **klíčování a příjem na přesnost** není zapotřebí žádná další technika. Závodník má na stole bzučák se sluchátky, vlastní klíč a magnetofon, na který se nahrává jím klíčovaný text. Z tohoto magnetofonu se po krátké přestávce „pustí" nahrávka závodníkovi zpět do sluchátek. Přijatý text je závodník opět povinen přepsat do formulářů velkým tiskacím písmem. U závodníka sedí rozhodčí, který obsluhuje magnetofon, měří čas a počítá chyby a opravy.

Výpočet výsledků je jednoduchý a spolu s celým průběhem vlastní soutěže ze něj **zodpovídá hlavní rozhodčí**. Musí to být rozhodčí alespoň III. třídy a zná dobře svá práva a povinnosti; pomáhá pořadateli i při přípravě a organizování přeboru. S tím, co je povinností hlavního rozhodčího, se tedy nemusí „trápit" pořadatel.

Pořadatel by měl zajistit potřebné **místnosti** (alespoň dvě, lépe tři), sluchátka, a hlavně **účast**. Pozvat radioamatéry z okresu, pozvat i všechny RO, třeba i ty, kteří ještě kurs nedokončili, protože těch 30 znaků za minutu snad už umějí. Přesvědčit radioamatéry o tom, že to je dobrá příležitost k tomu se sejít, podiskutovat a změřit si své „síly"; je to hra a jistě není nikdo tak špatný radioamatér, aby „nepobral" těch 30 nebo 50 znaků za minutu. A kdo by si nevěřil, tak ať si to nejdříve vyzkouší (anonymně) v závodě **QRQ test** v pásmu 160 m (viz rubrika Telegrafie na str. 356).

A jak dlouho celý závod, okresní nebo místní přebor, trvá? Disciplína příjem na rychlost trvá ani ne hodinu, klíčování na rychlost na každého závodníka 5 minut, klíčování a příjem na přesnost rovněž na každého závodníka 5 minut. Při účasti 15 závodníků tedy trvá celý závod i s vyhodnocením asi **4 hodiny** a to lze pohodlně stihnout třeba i ve všední den po pracovní době.

Všechny další informace a vysvětlení, podrobný mnohastránkový návod na pořádání soutěží v telegrafii, to vše vám na požádání rovněž zašle uvedený ústřední rozhodčí, nebo kdokoli z odboru telegrafie ÚRRk (viz AR 2/76). Při přípravě okresního přeboru je samozřejmě nutné spolupracovat s **OV Svazarmu**, který poskytne radu i pomoc v oblasti administrativní popř. i ekonomické (ale „náklady" na takový přebor nejsou téměř žádné). A až budete vracet ústřednímu rozhodčímu pásky a předlohy pro klíčování, nezapomeňte přiložit jednu **kopii výsledkové listiny**, aby byl na jednom místě soustředěn přehled o všech uskutečněných okresních a místních přeborech. A pro ty, kterým se telegrafie jako sport zalíbí – okresním přeborem soutěžní systém samozřejmě nekončí!

DNY NOVÉ TECHNIKY

Každým rokem pořádá TESLA – Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova výstavu novinek z oblasti radiotechniky a elektroniky. Letošní výstava byla organizována v Kulturním domě v Praze 4-Braniku ve dnech 27. 5. až 4. 6. 1976. Zájemci se seznamovali s výsledky výzkumu a vývoje za uplynulý rok. Cílem výstavy bylo prohloubit spolupráci a vztahy mezi výzkumem a výrobou a tak urychlit zavádění výsledků výzkumu do výroby v souladu se závěry XV. sjezdu KSČ. Prohlídka asi padesáti vybraných exponátů poskytla návštěvníkům možnost vytvořit si názor o dalším trendu v rychle se rozvíjejících oblastech radioelektroniky. Pro čtenáře Amatérského radia přinášíme v tomto článku informace o některých vybraných exponátech.

U součástek je výzkum zaměřen na další miniaturizaci a na dlouhodobou provozní spolehlivost. Příkladem byl vystavovaný miniaturní páčkový přepínač (s prosvětlením) typu 15 K 555 15. Má mžikové přepínání kontaktů, jejichž vzdálenost v rozpojeném stavu je 0,8 až 1 mm. Využívá se u něj nového mechanického spínacího systému, který má velkou přepínací rychlost (asi 1 ms); tím se zmenšuje opalování kontaktů, zhotovených ze slitiny Ag80Cu. Přepínače se budou vyrábět v dvojím provedení: s rámečkem s úzkými okraji, nebo s rozšířenou horní a dolní stranou a prostorem, do nějž je možno vložit elektroluminiscenční diodu pro indikaci činnosti. Dalším zajímavým přepínačem je nový kolébkový přepínač o rozměrech 21 × 9 × 18 mm; vyznačuje se mžikovým spínáním, přičemž má současný kluzný pohyb kontaktů samočisticí účinek. Vzdálenost rozpojených kontaktů je více než 3 mm. Doba života je určena počtem přepnutí (100 000).

Z oblasti aktivních součástek byly předváděny Gunnovy diody typu VCG203 a VCG204. Jsou určeny ke generování mikrovlnného signálu v kmitočtovém pásmu 12,4 až 15 GHz a 15 až 18 GHz (pásmo 2 cm). Jsou vyrobeny podobně jako tranzistory typu mesa, základem je polovodič GaAs zpracovaný epitaxní technologií. Výstupní výkon je 50 mW, pracovní napětí 7 až 8 V při maximálním proudu 0,5 A. Novinkou je Schottkyho dioda VCS510, která je odvozena od základních typů GS13 a 14. Je zhotovena na epitaxně zpracovaném polovodiči GaAs modifikovanou planární technologií s izolační vrstvou SiO_2; je určena pro použití v mikrovlnných integrovaných obvodech; do mezery páskového vedení se zapojuje ultrazvukovým svarem. Dioda má sériovou indukčnost 0,1 nH, parazitní kapacitu pouze 0,07 pF a šumový činitel je 6 až 7 dB v pásmu 3 cm. Další novinkou byl varaktor pro násobič s velkým činitelem násobení. Základem je epitaxně zpracovaný křemík. Varaktor má výstupní výkon v pásmu 10 GHz nejméně 0,5 mW (vstupní kmitočet je 100 MHz). Je určen pro řídicí obvody generátorů výkonu, zejména s Gunnovými diodami.

Elektronická měření a diagnostická technika byly zastoupeny na výstavě měřicím pracovištěm pro automatické třídění luminiscenčních diod ADT124, které umožňuje automaticky měřit a třídit diody podle tří parametrů do deseti skupin. Parametry skupin a měřicí podmínky se volí mechanickou výměnou programovací jednotky. Pomocí elektrického psacího stroje nebo dálnopisu se mohou výsledky třídění souřadnicově zobrazit při současném záznamu na děrnou pásku pro další zpracování v systému počítače.

Pozoruhodné byly ukázky tenkovrstvové hybridní technologie, např. diferenční zesilovač Dz-5 na podložce o rozměrech 30 × 20 mm. Obsahuje 21 miniaturních tranzistorů, 4 diody a 35 odporů od 200 Ω do 120 kΩ. Výkonový nf zesilovač H10-20, umístěný v hliníkovém pouzdru o rozměrech 70 × 75 × 12 mm, je určen pro stereofonní nebo kvadrofonní provoz s výstupním hudebním výkonem 30 W, popř. pro univerzální použití v různých odvětvích průmyslové elektroniky a automatizovaných systémech řízení, zejména v regulačních obvodech elektromotorů, v nichž se uplatní jako stejnosměrně vázaný operační zesilovač.

Zajímavou ukázkou byl termoelektrický generátor s termočlánky z tuhého roztoku GeSi, vyhřívaný naftovým odpařovacím hořákem. Dodává napětí 6 V při proudu 6 A,

má průměr 900 mm a výšku 800 mm, hmotnost 18 kg, průměrný výkon je 30 W.

Světové úrovně dosáhl mikrovlnný, elektronicky ovládaný fázovač, který je stavebnicovým prvkem čočkové radiolokační antény pro kmitočtové pásmo 9 až 9,6 GHz. Lze jím nastavit (číslicovým ovládaním) úhel do 45°; fázovač se napájí impulsy z řídicího minipočítače. V aktivním feritovém prvku se využívá Faradayovy rotace, přičemž pracovní kruhové polarizace je dosaženo dvěma magnetickými polarizátory; tím se umožňuje reciproká činnost pro příjem a vysílání radiolokačních signálů.

Několik exponátů bylo z oblasti elektronických lékařských přístrojů, např. funkční vzorek zařízení pro vysokofrekvenční reokardiografii. Bude se používat při neinvazních vyšetřovacích lékařských metodách s využitím vysokofrekvenčního elektromagnetického pole, buzeného v hrudníku vyšetřovaného člověka. Základní princip byl vypracován v Laboratoři grafických vyšetřovacích metod ČSAV a ve spolupráci s ústavem TESLA-VÚST byl zhotoven funkční vzorek. Elektromagnetické pole hrudníku se budí smyčkou o jednom závitu, těsně přiloženém kolem hrudníku. Pohybem srdce dochází k amplitudové modulaci signálu, který se snímá několika elektrodami. Hloubka modulace je velmi malá. Nf složky snímaných signálů jsou po detekci a po zesílení v diferenciálních zesilovačích vyhodnocovány oscilograficky, nebo jsou současně zaznamenávány souřadnicovým zapisovačem a analyzovány počítačem. Systém snímacích elektrod je uspořádán kolem hrudníku tak, že lze prostorově lokalizovat patologické změny částí srdečního myokardu: Přístroj pracuje s kmitočtem 16 až 20 MHz, který je plynule laditelný. Vf příkon je 3 W. Nový čtyřkanálový analogový magnetofon TESLA AN-4 je určen pro lékařské záznamy a reprodukci čtyř měřených fyzikálních veličin v kmitočtovém pásmu 0 až 2500 Hz. Záznam ss složky a signálu s velmi nízkým kmitočtem je umožněn časovou modulací – převodem analogové veličiny na kmitočtově modulovanou nosnou složku.

Nová radiostanice kapesního provedení typu TESLA KR-30 pracuje v simplexním provozu v kmitočtových pásmech 80 nebo 160 MHz. Je osazena křemíkovými tranzistory, hybridními integrovanými obvody, krystalovým filtrem a subminiaturními vf cívkami. Má tři vf kanály s rastrem po 25 kHz, modulace je úzkopásmová F3 se zdvihem ±5 kHz a s vf výkonem vysílače 350 mW. Citlivost přijímače je 0,7 μV pro poměr s/š 20 dB. Napájí se pěti články akumulátorů NiCd po 225 mAh (6 V) a doba provozu je 8 h. Rozměry jsou 175 × 78 × 18 mm, hmotnost 370 g.

Z číslicové elektronické výpočetní techniky byly vystavovány např. polovodičový abecedně číslicový displej s 35 body, který je určen pro zobrazování číslic, písmen a jiných znaků o výšce 8 mm. Je vytvořen ze sedmi řádků a pěti sloupců matice elektroluminiscenčních diod GaAsP. Displej pracuje v dynamickém režimu napájení a ve spojení s paměťovým integrovaným obvodem ROM se používá např. pro generování 64 znaků z kódu ASC II. Může se používat také v automatizovaných systémech řízení a v regulačních obvodech pro znakové zobrazení informace. Původností se vyznačovalo adaptivní zařízení pro číslicově ovládané soustruhy, které zajišťuje automatickou regulaci posuvu nástroje u soustruhů řízených programovacími systémy TESLA NS 340 nebo NS 440. K automatickému řízení se používají okamžité hodnoty hlavní složky řezné síly a krouticího momentu vřetena, které se získávají automatickým výpočtem. Meze jednotlivých měřených veličin jsou nastavitelné číslicovými přepínači.

Velký zájem účastníků výstavy byl soustředěn na některé ukázky radioelektronických přístrojů a zařízení, vyřešených v rámci programu socialistických států pro kosmický výzkum INTERKOSMOS. V úzké spolupráci s kolektivem pracovníků Geofyzikálního ústavu ČSAV, vedeným ing. P. Třískou, CSc., byl v ústavu TESLA-VÚST realizován přenos telemetrických údajů, povelový spoj, mechanická konstrukce objektu a příslušné anténní systémy. Na výstavě byl předveden samostatný družicový objekt, určený pro výzkum ionosféry. Pracuje se středním výkonem 2 W, je stabilizován magnetickým polem Země a jeho poloha na oběžné dráze se určuje z Dopplerova kmitočtového posuvu signálu telemetrického vysílače v pásmu 400 MHz. Významným přínosem je zařízení pro automatické vyvažování těžiště tak, aby se neodchylovalo od osy kolmé k základně objektu o více než 0,35 mm. Přístroj pracuje na principu analytických vah a rozvážení se vyhodnocuje s použitím dutinového mikrometru a dynamometrů.

Zajímavým progresivním zařízením byl impulsový rubínový laser pro holografii ve stavebnicové koncepci. Byl instalován na optické lavici z invarových tyčí, dlouhé 1 m. generátor monoimpulsů pracuje v režimu obřích impulsů s pasívním klíčováním. Selekce podélných módů je zajištěna třízenantovým rezonančním reflektorem na výstupní straně generátoru. Pracuje se s vlnovou délkou 694,3 nm s délkou impulsů asi 50 ns. Exponát byl doplněn optickou sestavou pro holografickou interferometrii se zadním osvětlením.

Z oblasti radiokomunikačních a radiolokačních součástek byly předváděny mikropáskové feritové cirkulátory pro pásma L a X, používané k rozdělení mikrovlnného signálu podle směru šíření, k účinnému oddělení zdroje od zátěže apod. Byl také poprvé předváděn výkonový širokopásmový cirkulátor CKU-323 pro IV. a V. TV pásmo. Optimálních funkčních parametrů se dosáhlo aplikací třírezonančního nastavení vnitřní konfigurace, což zajišťuje dobrý přestup tepla a minimální ovlivňování elektrických parametrů vnějším prostředím a teplotou. Bude se vyrábět ve dvou variantách: pro pásmo 470 až 620 MHz a 620 až 790 MHz s průchozím výkonem max. 250 W.

Zvláštní pozornost věnují pracovníci ústavu TESLA-VÚST informační a dokumentační službě VTEI; dobře pracující Ústředí technického průzkumu a služeb TESLA-VÚST vystavovalo některé informační materiály a referátorové publikace, z nichž některé by zajímaly i čtenáře Amatérského radia; např. soubory LTS (Literárně technická služba): Spotřební elektronika, elektroakustika a lékařská elektronika (řada B, vychází dvanáctkrát ročně), Polovodiče (řada D), Klasické součástky (řada E) aj., popř. referátové publikace THI (Technickohospodářské informace) a EI (Expres informace). Zajímavé byly také ukázkové výtisky z řad technických příruček: Zobrazovací soustavy (displeje), Sborník laserové techniky, Elektronické telefonní ústředny a QUO VADIS elektronika '76; jsou vhodným studijním a aktuálním zdrojem informací o elektronice. Tyto materiály lze objednat v ústavu TESLA-VÚST, Ústředí technického průzkumu a služeb, odbor edice, Novodvorská 994, 142 21 Praha 4.

Seminář, uspořádaný ve spolupráci s pobočkou ČVTS při TESLA-VÚST ve dnech 1. až 6. června 1976, obsahoval 22 aktuální přednášky, např. o automatizaci měření integrovaných obvodů, výkonových hybridních obvodech, vícevrstvových plošných spojích, o předpokládané spolehlivosti elektronických systémů, o spolehlivosti součástek pro elektroniku, o optoelektronických zobrazovacích prvcích apod.

Na slavnostním zahájení výstavy Dny nové techniky TESLA-VÚST, byl zdůrazněn význam plnění směrnic XV. sjezdu KSČ v oblasti elektroniky, výpočetní a automatizační techniky, urychlení cyklu výzkum – výroba – uživatelé a nutnost stálého prohlubování integrace mezi socialistickými státy RVHP v uvedených oblastech. Na tiskové besedě bylo možno si utvořit ucelený přehled o současné situaci i o perspektivních směrech dalšího rozvoje a výroby, o nedostatcích a opatřeních k zajištění všech požadavků našeho národního hospodářství v oblasti radiotechniky a elektroniky.

Na tiskové besedě byly poskytnuty informace o činnosti deseti racionalizačních brigád pro realizaci ve výrobě, které pracují v ústavu TESLA-VÚST, o nových rozhlasových a televizních přijímačích (o některých jejich zlepšeních a nedostatcích), kritizovala se poruchovost magnetofonů TESLA B 70 a B 90, diskutovalo se o problematice výroby přijímačů barevné televize v rámci států RVHP. Přítomní byli seznámeni se systémem výzkumu dlouhodobé provozní spolehlivosti v ústavu TESLA-VÚST. Nejdůležitějšími oblastmi elektroniky, které je nutno nadále zajišťovat výzkumem v tomto ústavu, jsou problémy technologie (zvláště v mikroelektronice) a využívání výpočetní techniky při řešení a optimalizaci provozních parametrů vyvíjených zařízení.

Antonín Hálek



Od čtenáře z Ústí nad Labem jsme dostali dopis, v němž mimo jiné píše: „**V posledním čísle AR** (tj. v AR č. 5/1976) **jsem si přečetl v rubrice Jak na to? článek Síťový rozvod rychle a jednoduše. Autor se dopouští jedné závažné chyby. Při použití síťové šňůry s plochou zástrčkou Flexo dochází k porušení normy ČSN 34 1010 (Ochrana proti nebezpečnému dotykovému napětí). Při připojení této šňůry mohou nastat tyto alternativy:**" atd.

Protože podpis čtenáře není čitelný a není udána zpáteční adresa, odpovídáme v naší rubrice Čtenáři se ptají.

Pisatel vychází v mylného předpokladu; v celém článku není zmínka o tom, že rozvod je připojen síťovou šňůrou s plochou zástrčkou. Název Flexo, který je v příspěvku uveden, se používá jak pro šňůry se dvěma vodiči, tak pro šňůry s třetím, ochranným vodičem. Pro šňůry Flexo je typické, že vidlice tvoří se šňůrou jeden celek se společným izolačním povlakem. Kromě toho se podle platných předpisů požadavek dodržení polohy dutinky, na níž se připojuje fáze, týká tzv. pevné instalace (např. instalace ve zdi), i když se to zdá být nedůsledné. O tomto problému jsme se již zmiňovali v AR A-1/1976 na str. 5.

Na závěr připomínáme: uvádějte ve svých dopisech redakci čitelně své jméno i adresu, abychom vám mohli odpovědět dopisem; v rubrikách Dopis měsíce a Čtenáři se ptají bychom se rádi věnovali pouze problémům, zajímajícím většinu čtenářů.

* * *

Prosíme opravte si chyby v článku Televizní sledovač signálu v AR A6/76: na straně 214 v obr. 7 je mezi vývody *3–4* obvodu MAA723 zapojen odpor 47 kΩ, správně má být 4,7 kΩ. V odstavci Mechanická konstrukce má být místo $Př_A$ uvedeno $Př_1$. V obr. 3 ve stejném článku jsou kapacity kondenzátorů u cívky L_{112} 6,8 pF.

* * *

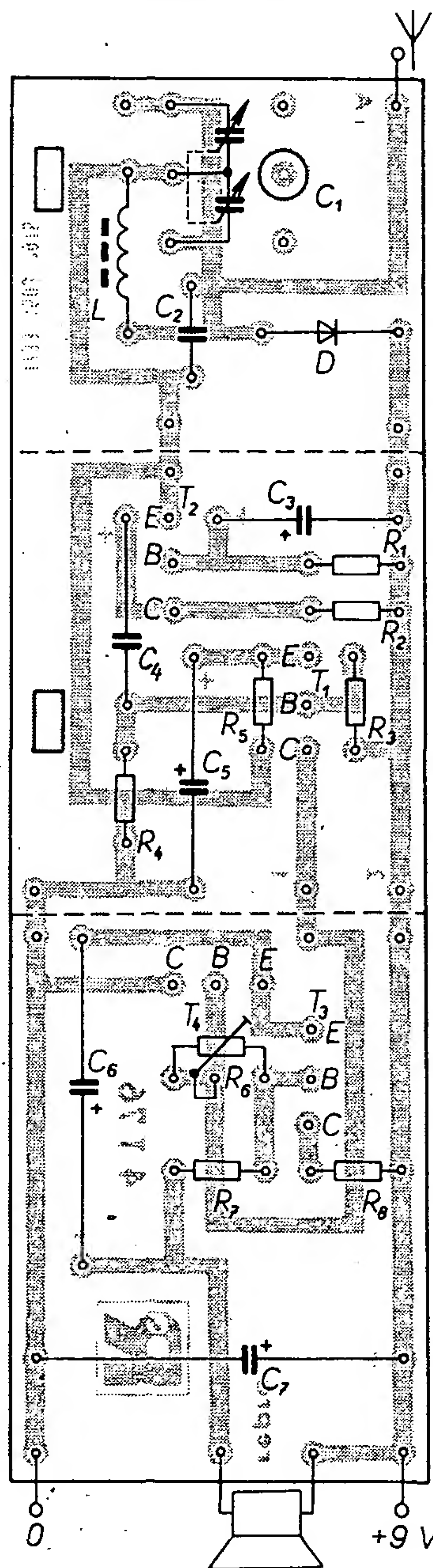
S naším odborníkem by si chtěl dopisovat maďarsky Katonka Antal, okl. szaktechnikus, Oroszlány 2840, Népek B. u. 3l. I. 5., Magyarország. Antal je průmyslovák se všestrannými zájmy.

VIII. ROČNÍK SOUTĚŽE O ZADANÝ RADIOTECHNICKÝ VÝROBEK

1. *Pořadatel:* Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka, Praha.
2. *Termíny soutěže:* a) výrobky lze zaslat na adresu ÚDPM JF Havlíčkovy sady 58, 120 28 Praha 2 od 1. 10. 1976 do 15. 5. 1977. Přitom platí datum poštovního razítka; b) výrobky vrátí pořadatel soutěže autorům nejpozději do 15. 12. 1977.
3. *Přihlášky:* přihlášku do soutěže pošle každý jednotlivec samostatně spolu se svým výrobkem. V přihlášce musí být uvedeno plné jméno autora, den, měsíc a rok narození, přesná adresa bydliště, příp. název organizace, v níž autor výrobek zhotovil. Soutěžící může přihlásit po jednom výrobku v každé kategorii, vyhoví-li výrobky požadavkům jednotlivých kategorií.
4. *Úkoly 1. kategorie:* zhotovit tranzistorový zesilovač 4T76 podle schématu v dnešní rubrice. Přitom je nutno přesně dodržet schéma a použít desku s plošnými spoji K 40. Hotové desky prodává radioamatérská prodejna Svazarmu, Budečská 7, 120 00 Praha 2 i na dobírku. Výrobek této kategorie může zaslat pouze soutěžící, který v den uzávěrky, tj. 15. 5. 1977, nedosáhl věku 14 let.
5. *Hodnocení:* všechny výrobky bude na jednotném zkušebním zařízení hodnotit porota, složená ze zástupců pořadatelské organizace a přizvaných odborníků. K tomu je třeba, aby deska s plošnými spoji byla ve skříňce umístěna tak, aby porota mohla posoudit jakost pájení. Každý výrobek 1. kategorie může získat nejvíce 30 bodů:
   funkce přístroje 0, 5 a 10 bodů,
   pájení 0 až 10 bodů,
   vtipnost konstrukce, vzhled 0 až 10 bodů.
6. *Ceny:* všichni účastníci soutěže obdrží diplom. Autoři tří nejlepších výrobků budou odměněni věcnými cenami.

Zesilovač 4T76

Radioklub ÚDPM JF vydal návod na tranzistorový zesilovač 2T61. Protože však byla zrušena výroba výstupních transformátorků VT37, zkomplikovala se jednoduchá konstrukce zesilovače. Jan Majer z Bystřice pod Hostýnem nám však poslal námět, který jsme upravili a nyní předkládáme. Zesilovač je doplněn nejen o koncový stupeň s doplňkovou dvojicí tranzistorů, ale i o krystalku, což umožňuje šířeji využít zesilovače.



Obr. 1. Deska s plošnými spoji přístroje (K 40)

Postup zhotovení

Desku s plošnými spoji (obr. 1) začistěte. Vrtáčkem o Ø 1 mm vyvrtejte díry pro drobné součástky a výstupní vodiče. Pro hřídel otočného kondenzátoru bude třeba díra o Ø 6,2 mm, pro uchycení kondenzátoru vyvrtejte dvě díry o Ø 3 mm. Obdélníkové otvory 7 × 4 mm vyřízněte lupenkovou pilkou.

Silonové držáky antény zasuňte do děr a hrotem páječky „roznýtujte" přečnívající části držáků ze strany spojů tak, aby držáky pevně držely. Přišroubujte otočný kondenzátor C_1 dvěma šrouby M2,6. Šrouby musí být pouze tak dlouhé, aby se nedotýkaly vnitřní části kondenzátoru – rotoru. Vývody kondenzátoru připájejte k desce (obě sekce kondenzátoru jsou spojeny paralelně).

Podle obr. 1 a za současné kontroly zapojení podle obr. 2 připájejte ostatní součástky.

Na feritový trámeček naviňte závit vedle závitu vf lankem anténní cívku. Počet závitů cívky závisí na kapacitě kondenzátoru a na použitém vf lanku – vhodný počet je třeba vyzkoušet zkusmo. V prototypu byl počet závitů na feritovém trámku 6 × 16 × 80 mm asi 60. Vinutí zajistěte proti uvolnění parafínem. Konce lanka dobře ocínujte (např. na kousku Novoduru) a zapájejte do desky.

Aby měl ladicí kondenzátor větší kapacitu, je k němu paralelně připojen pevný kondenzátor (C_2 asi 27 pF).

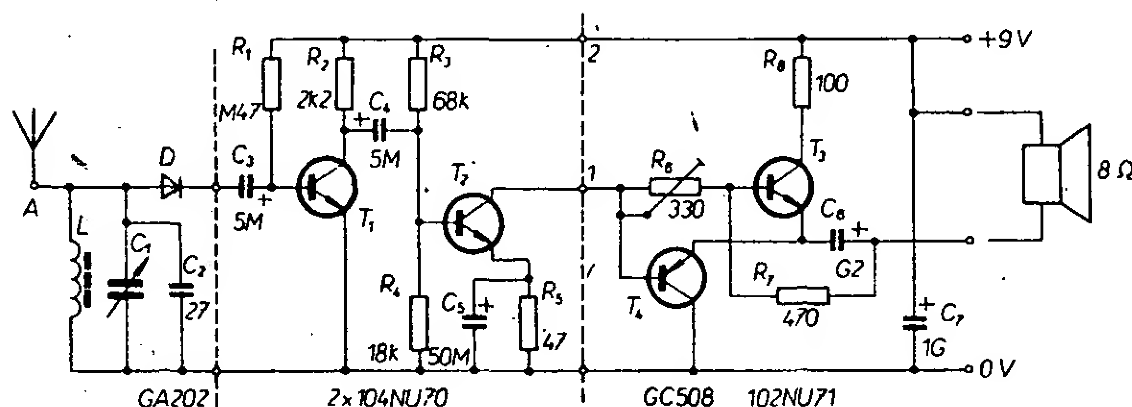
Deska s plošnými spoji je rozdělena přerušovanými čarami na tři části. První část slouží ke stavbě krystalky, prostřední část je zesilovač pro sluchátka, třetí díl je koncový stupeň s výstupem pro reproduktor. Podle přerušovaných čar lze desku rozříznout – dostanete tak moduly, které můžete použít i v jiných přístrojích. Desku můžete rozříznout i tehdy, chcete-li přístroj umístit do krabičky s menšími rozměry, než jaké má deska vcelku.

Na hřídel kondenzátoru C_1 připevněte ladicí knoflík – kotouček o průměru alespoň 25 mm, aby přečníval přes okraje desky s plošnými spoji.

Celý přístroj můžete vestavět do skříňky, v níž ponechte místo i pro napájecí baterii, reproduktor, příp. i zdířky pro sluchátka (body *1* a *2*). K pájecímu bodu *A* lze připojit vnější anténu.

Oživení přístroje

Zkontrolujte osazenou desku a připojte k ní reproduktor a baterii. Můžete-li, změřte odebíraný proud (při napájecím napětí 9 V asi 10 až 35 mA, horní hranice platí pro maximální vybuzení zesilovače). Kolektorový proud tranzistoru T_3 nastavte asi na 9 až 10 mA. Jako koncové tranzistory mohou sloužit dvojice 102NU71 + GC508, 104NU71 + GC507, 102NU71 + OC76 apod. Oba tranzistory však musí mít pokud možno stejný zesilovací činitel (rozdíly maximálně 10 až 15 %). Mají-li oba koncové tranzistory shodné parametry (klidový proud a zesilovací činitel), lze ze zapojení vypustit odpor R_8 (nahradit ho drátovou spojkou),



Obr. 2. Schéma zapojení přístroje

Po nastavení nf zesilovače zkuste naladit nějakou silnější stanici, pak posouváním cívky po feritové anténě najděte takovou polohu cívky na trámečku, při níž je příjem nejsilnější. Po nastavení zajistěte polohu cívky na trámečku proti posunutí.

Odporový trimr R_6 je třeba nastavit tak, aby měl zesilovač co nejmenší zkreslení. Napětí emitorů tranzistorů koncového stupně by při tom mělo být v mezích asi 4,2 až 4,5 V.

Literatura

Hyan, J. T.: Tranzistorové přijímače. Praha: SNTL 1974.

Kavalír, L. Tranzistorový zesilovač 2T61. ÚDPM JF: Praha 1961.

Seznam součástek

Polovodičové prvky

T_1, T_2	104NU70
T_3	102NU71
T_4	GC508
D	GA202

Odpory (např. TR 112a, TR 151 apod.)

R_1	0,47 MΩ
R_2	2,2 kΩ
R_3	68 kΩ
R_4	18 kΩ
R_5	47 Ω nebo 50 Ω
R_6	trimr 330 Ω
R_7	470 Ω
R_8	100 Ω

Kondenzátory

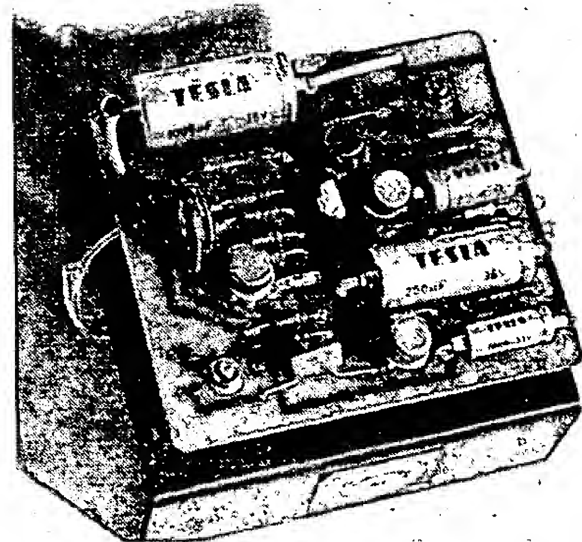
C_1	ladicí kondenzátor WN 704 07, 150+64 pF
C_2	keramický kondenzátor 27 pF
C_3, C_4	elektrolytický kondenzátor 5 μF/15 V
C_5	elektrolytický, 50 μF/15 V
C_6	elektrolytický, 200 μF/15 V
C_7	elektrolytický, 1000 μF/15 V

Další součásti

deska s plošnými spoji K 40
feritový trámeček 6 × 16 × 80 mm
vf lanko
dva šrouby M2, 6, délky 5 mm
šroub s válcovou hlavou M3 délky 5 mm
čtyři podložky s dírou o ∅ 3 mm
reproduktor s impedancí 8 Ω
propojovací drát, baterie, ladicí knoflík atd.

Radioklub ÚDPM JF, Havlíčkovy sady 58, 120 28 Praha 2, zašle na požádání mimopražským účastníkům soutěže dvojici silonových držáků na kulatou feritovou anténu. Pro upevnění ploché feritové tyčky je třeba držáky upravit naříznutím.

–zh–



Práce Vladimíra Kabelky

HODNOCENÍ VII. ROČNÍKU SOUTĚŽE O ZADANÝ RADIOTECHNICKÝ VÝROBEK

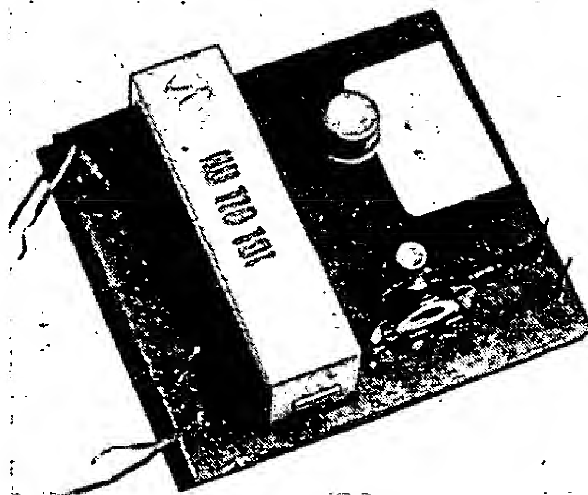
Výrobky hodnotila koncem května 1976 porota ing. V. Valenta, ing. A. Myslík, ing. J. Vondráček, V. Němec a ing. J. Klaboch v pracovně radioklubu ÚDPM JF. Porota hodnotila celkem 96 výrobků, které splňovaly podmínky soutěže. Některé ze zajímavých konstrukcí jsou na obr. 1 až 6.

Autoři nejlepších třiceti výrobků byli pozváni na setkání vítězů do Tisé u Ústí nad Labem k týdennímu pobytu. Pořadí nejlepších

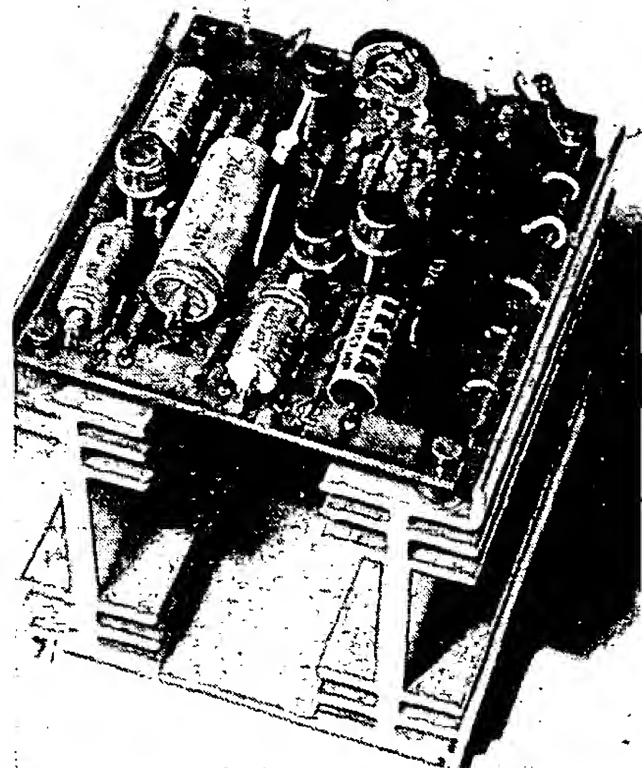
1. kategorie:
1. P. Havlíček, KDPM Brno, 29 bodů,
2. V. Hlavatý, Liberec, 29 bodů,
3.–4. J. Libý, DPM Blatná a P. Bartušek, DPM Blatná, 28,5 bodu,
5. P. Chaloupek, ODPM Liberec, 28 bodů.

2. kategorie:
1. M. Ptáček, DPM Blatná, 27 bodů,
2.–3. V. Kabelka, ÚDPM JF, J. Fiala, ÚDPM JF, 26 bodů,
4. V. Vilímek, ÚDPM JF, 25 bodů,
5. V. Kocourek, DPM Blatná, E. Stichenwirth, DPM Blatná, 24 body.

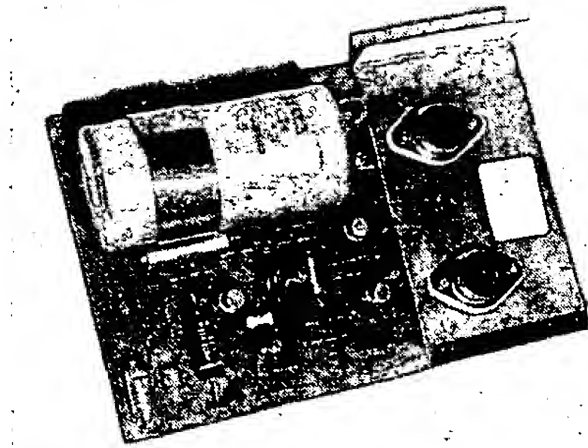
3. kategorie:
zvláštní uznání A. Couf, KDPM Č. Budějovice, 25 bodů.



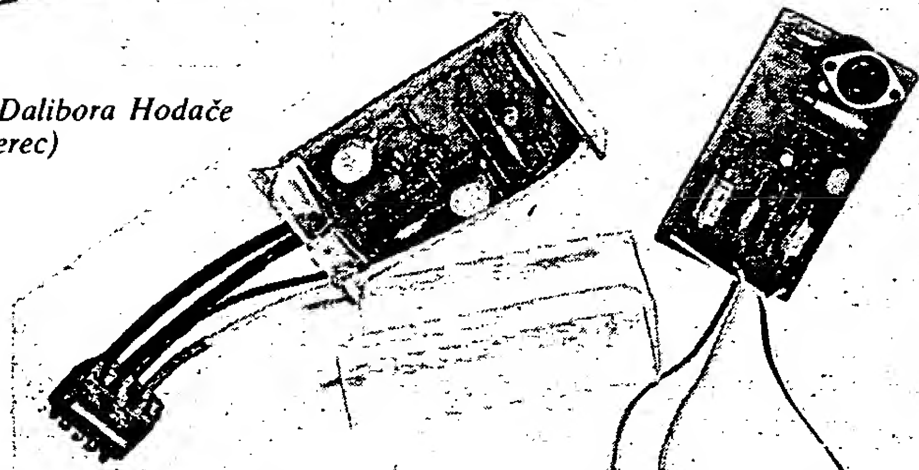
Časový spínač Antonína Coufa



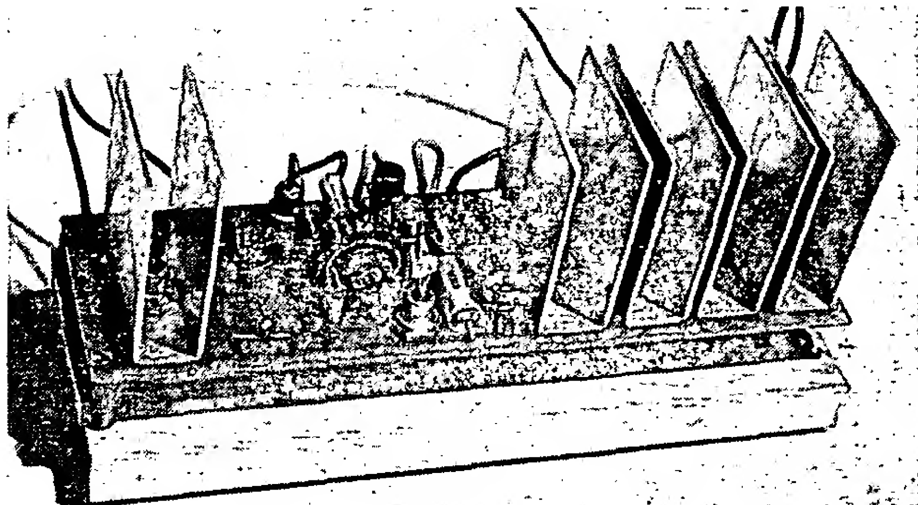
Zesilovač 20 W Vlastimila Kocourka



Soutěžní zesilovač Dalibora Hodače (Liberec)



Korekční předzesilovače Romana Martoňáka (Žilina), Vladislava Hlavatého (Liberec) a Aleše Groška (Prostějov)

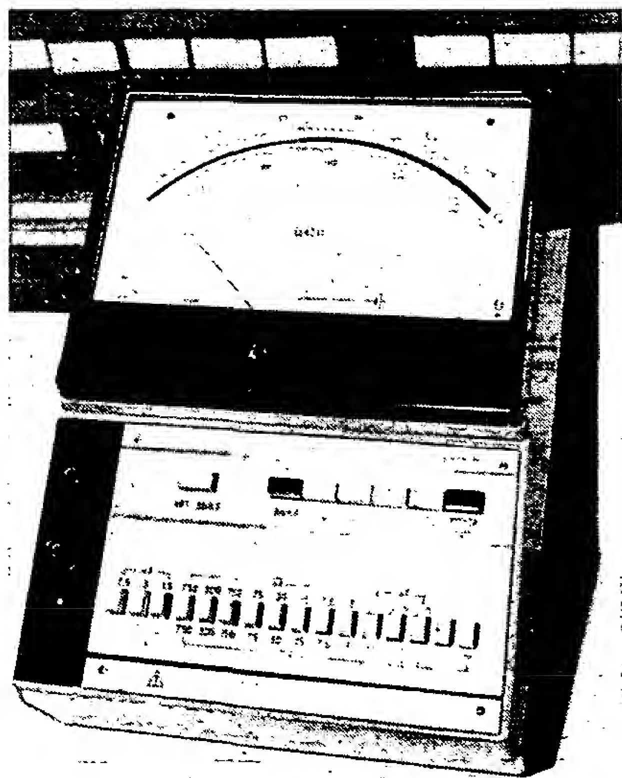


Zdroj k zesilovači 20 W Miroslava Ptáčka

Přístroje a prostředky automatizace ze SSSR

Sovětské ministerstvo přístrojové techniky, prostředků automatizace a systémů řízení se všesvazovým sdružením Mašpriborintorg a sdruženími Elektronorgtechnika a Techmašexport pořádalo v Praze od 2. do 11. června 1976 ve výstavním středisku obchodního zastupitelství SSSR specializovanou výstavu Přístroje a prostředky automatizace. V moderních interiérech obchodního zastupitelství SSSR byly vystaveny elektronické regulační přístroje, měřicí přístroje, klávesnicové počítací stroje, nedestruktivní kontrolní přístroje a kopírovací zařízení.

Z analogových měřicích přístrojů byla vystavena typová řada ampérmetrů a voltmetrů ASK, kombinované přístroje (ampérvoltmetry přenosné a laboratorní) a skupina velmi zajímavých panelových přístrojů. Kombinovaný přístroj typu F4318 s tlačítkovou změnou rozsahů v laboratorním provedení má 58 rozsahů pro měření střídavého a stejnosměrného proudu, 5 rozsahů pro měření odporů, 5 rozsahů pro měření kapacit a 13 rozsahů pro měření úrovně (viz fotografie na obálce). Je vybaven integrovanými obvody, vylučuje chybu paralaxy při čtení údajů, má třídu přesnosti 1,5 a je konstruován pro měření proudů 1 μA až 30 A, napětí 1 mV až 1000 V, odporů 0,5 Ω až 500 kΩ a kapacit do 500 μF. Hmotnost (necelé 3 kg) a rozměry (315 × 140 × × 100 mm) jsou u přístroje s tak širokými možnostmi použití překvapivě malé. Panelové μA-metry, mA-metry a V-metry s přesností 0,5 až 1 jsou konstruovány pro měření všech veličin, které lze převést na měření proudů. Měřidla mají magnetoelektrický systém. Indikační obvod v těchto měřidlech signalizuje překročení horní přípustné velikosti měřené veličiny a umožňuje odpojit měřené zařízení. Všechny ostatní vlastnosti přístrojů (úbytek napětí max. 60 mV, doba ustálení 4 s, rozměry, hmotnost) i provedení ukazují na špičkovou úroveň této řady. Stejně i přenosný AV metr C4311 (obr. 1) pro přímé měření stejnosměrných a střídavých proudů a napětí v rozsahu 45 až 16 000 Hz by jistě našel použití v mnoha průmyslových odvětvích.



Obr. 1. Přenosný univerzální měřicí přístroj typu C4311 s třídou přesnosti 0,5 a 1

Digitální měřicí přístroje byly na výstavě zastoupeny ve stejném rozsahu jako přístroje analogové. Jejich provedení bylo rovněž velmi pěkné (obr. 2). Na výstavě nechyběly ani oscilografy: řada rychlozapisovacích přístrojů jedno i vícekřivkových, oscilografy se světelným zápisem i speciální oscilografy pro zápis 12 snímaných veličin (např. pro zkoušky nových typů letadel a jejich kontrolu při generálních opravách, obr. 3).

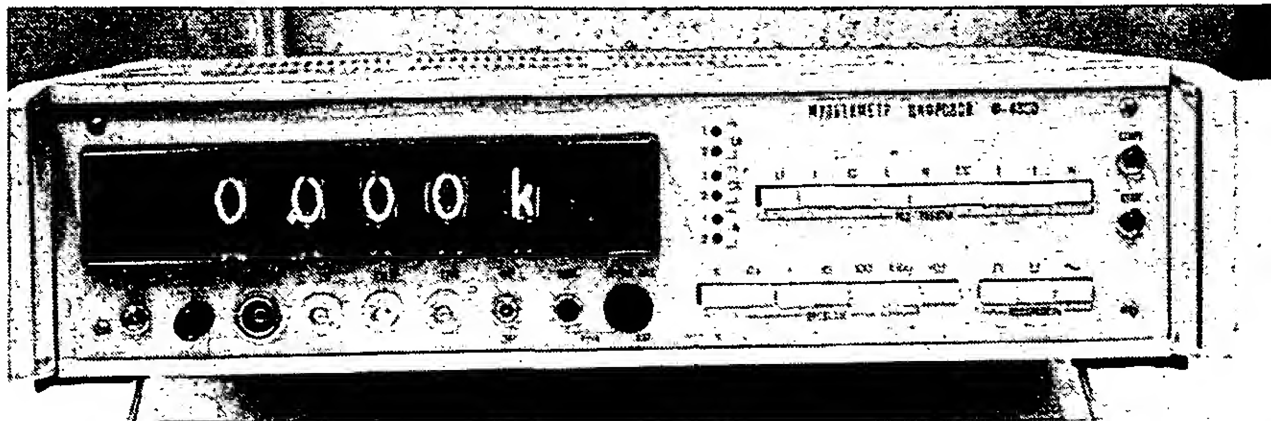
Návštěvníci se zajímali i o běžné přístroje jako nulové indikátory, galvanometry, odporové normály (přesnost 0,01 %, obr. 4), víceúčelové bočníky (typ P357 je vybaven automatickou regulací teploty) a napěťové děliče a můstky pro přesná měření odporů měřiče kmitočtu (obr. 5) a kufříkové měřicí přístroje (obr. 6).

hysterezních křivek feromagnetických materiálů, kmitočtových charakteristik zesilovačů a k zobrazení výstupních funkcí číslicových počítačů.

Na fotografiích z této výstavy (viz obálka) jsou nejzajímavější elektrické měřicí přístroje s některými technickými údaji. Kromě elektrických měřicích přístrojů byly na výstavě zastoupeny i přístroje pro regulaci technologických pochodů a to jak elektronické, tak i pneumatické. Snímače (ultrazvukové stavoznaky, magnetické tloušťkoměry, průtokoměry atd.) umožňují díky své unifikaci aplikaci v nejrůznějších oborech průmyslu.

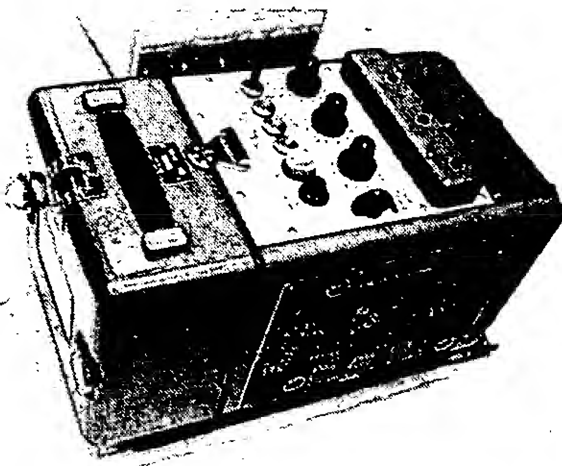
Zájem byl i o přístroje nedestruktivní defektoskopie, o kopírovací a rozmnožovací přístroje a výpočetní techniku pro řízení obchodních podniků a skladového hospodářství vystavované podnikem Elektronorgtechnika. Množství druhů měřicích přístrojů každému zřetelně říká, že se bez vzájemné spolupráce v jejich vývoji a výrobě neobejdeme.

–Dý–

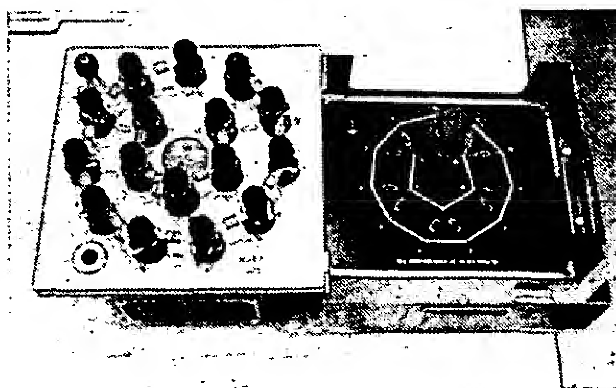


Obr. 2. Jeden z řady sovětských číslicových univerzálních přístrojů (typu F4800)

Mašpriborintorg vystavoval i zařízení pro zkoušky elektrických měřicích přístrojů všech systémů nejvyšších tříd přesnosti a to jak stejnosměrných, tak i střídavých, která jsou vesměs ve stolním provedení. Zajímavý je i přístroj H306 na zápis funkcí $y = f(x)$. Přístroj rozměrů 440 × 460 × 130 mm zaznamenává vztah dvou nezávislých fyzikálních veličin, převedených na analogické stejnosměrné napětí nebo závislost jedné fyzikální veličiny na času. Přístroj lze užít pro automatická měření a grafické záznamy signálů na vstupech a výstupech regulátorů, měničů, k měření elektronek, polovodičových prvků, různých čtyřpólů, pro záznamy



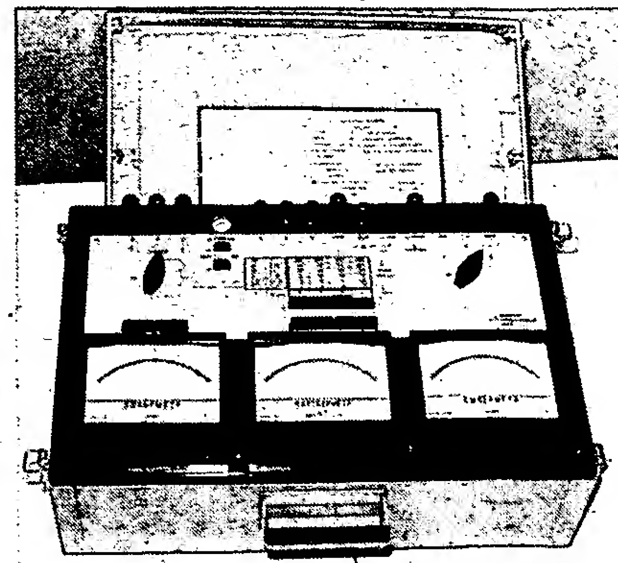
Obr. 3. Speciální oscilograf K12-22 pro zkoušky letadel



Obr. 4. Odporový normál typu R4080 (bez krytu)



Obr. 5. Analogový měřič kmitočtu F5043

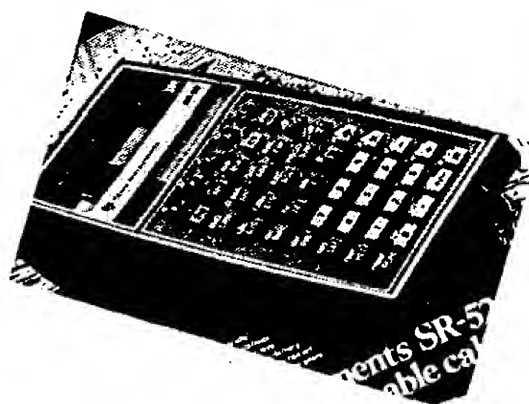


Obr. 6. Přenosná kufříková měřicí souprava K506 pro měření v jednofázových a třífázových sítích

Programovatelné kalkulátory

RNDr. MIROSLAV ŠVESTKA, CSc.

(Dokončení)



Integrovaný obvod MPS7529-216 v pouzdru se 40 vývody je určen k součinnosti s jedním nebo dvěma jinými jednoduššími obvody. Přidáním obvodu MPS7544 (pouzdro s 8 vývody) se rozšíří možnosti kalkulačky při algebraickém zadávání výpočtu a dat na použití závorek až do hloubky 5 úrovní a navíc má pak tento systém 10 pamětí. Tato paměť MPS7544 je tvořena posuvným registrem s celkovou délkou 672 bitů. Je schopna uložit až 12 slov po 56 bitech (tj. 14 míst po 4 bitech).

Obvod MPS7543-001 (pouzdro s 22 vývody) s obvodem MPS7529-216 nebo i s MPS7544 vytváří sestavu pro programovatelnou kalkulačku. Obvod MPS7543-001 je paměť pro uložení až 72 kroků programu, každý krok je zakódován 6 bity. Do tohoto obvodu vstupují čtyři vodiče y_1 až y_4 z pole tlačítek a dál k obvodu 7529-216 pokračují pouze y_1 až y_3 jako y_{10} až y_{30}. Po vodiči y_4 přicházejí příkazy operací určených pouze této paměti programu. V poloze přepínače modu „Výpočet" instrukce a data přicházející na vodičích y_1 až y_3 pamětí procházejí přímo do výstupů y_{10} až y_{30}. Tak můžeme provádět výpočty sami bez předchozího naprogramování. Jinak v této poloze přepínače je možný též výpočet podle uloženého programu.

V poloze „Programování" se sekvence kroků programu v tomto obvodu ukládá. Při opravování programu nebo mazání některých kroků se používá poloha přepínače označená „Mazání". V polohách „Programování" a „Mazání" se na displeji zobrazuje kódové vyjádření operace a pořadové číslo kroku. Tato paměť je synchronizována s obvodem 7529-216, z něhož dostává i hodinový signál ϕ. Po vodiči *P* („počítá") přicházejí paměti programu pokyny pro zadání instrukce dalšího kroku programu po skončení předcházejícího výpočtu. Instrukce se pak vyšle po vodičích y_{10} až y_{30}. Segment g sedmisegmentového zobrazení číslic, který je používán i pro znaménko –, je ovládán přes tuto paměť programu. Tak může tento obvod získat informaci o záporné hodnotě výsledků pro relační test ($x \geqq 0$ nebo $x < 0$).

Úplné funkce programovatelné kalkulačky je dosaženo přidáním 35 tlačítek, sedmisegmentového displeje LED (systémy se společnou katodou); 12 tranzistorů n–p–n pro ovládání katod číslic displeje, dvou přepínačů a zdroje 7,5 V se spínačem. Blokové schéma sestavy je na obr. 5 a její vlastnosti jsou uvedeny v tab. 1.

Nahradíme-li tlačítka tranzistory nebo jazýčkovými relé (případně připojíme-li tyto spínací prvky paralelně k tlačítkům), získáme možnost elektricky vstupovat do výpočtu, tj. sériově zadávat data i instrukce jak k naprogramování, tak i k provedení výpočtu.

Pokud nám v nejjednodušším případě nestačí mít výsledky pouze na displeji a potřebujeme-li výsledky (případně i zadaná data) registrovat např. tiskárnou, musíme získat vhodný výstup z tohoto systému. To je již trochu složitější. Použijeme-li v doplňku obvody TTL, musíme pro ně nejdříve upravit úrovně signálů. Nejjednodušší je sjednotit zemní potenciál obvodů TTL s napětím U_{dd} systému kalkulačky. Převodem sedmisegmentového kódu na kód např. BCD 8421 získáme vhodně strobované kódované vyjádření stavů jednotlivých míst displeje. Podle typu použité tiskárny můžeme místa displeje, v nichž nesvítí v daném čísle žádná číslice, zakódovat některým stavem příslušným číslu 10 až 15 ve dvojkové soustavě. Podobně doplníme kódované stavy vyjádřením znaménka – a desetinné čárky. Použitím pomocných pamětí (např. čtyřbitových střadačů MH7475) řízených strobováním příslušných míst displeje získáme statické údaje čísla zobrazovaného displejem. Povel k registraci konečného výsledku výpočtu tiskárnou pak odvodíme např. z konce doby překlopení přidaného monostabilního klopného obvodu. Počátek překlopení tohoto pomocného obvodu může být určen zadáním vstupních dat. Doba překlopení však musí být delší, než doba potřebná k provedení výpočtu. Další možností k odvození povelu k registraci by bylo použít znovustartovatelný monostabilní obvod (např. SN74122 apod.), který by byl udržován v překlopeném stavu impulsy z výstupu *13* obvodu 7529-216. Na tomto výstupu *P* se objevuje informace o stavu obvodu 7529-216, tj. zda obvod počítá nebo čeká na další zadání dat nebo povelu k provedení následujícího naprogramovaného kroku. Jsou-li dokončeny všechny kroky programu, nebude se již měnit stav na výstupu *13* a monostabilní klopný obvod se po dané době vrátí do původního stavu. Tato změna by byla pak povelem k registraci.

Pro zpracování sériových dat z jediného vstupu podle programu uloženého v obvodu 7543-001 vystačíme s popsaným obvodem. V případě potřeby zpracovávat data z několika měřicích míst (např. výpočet funkčních hodnot několika proměnných), musí být na vstupu tohoto zařízení multiplexer ovládaný zvláštním programovým čítačem, který je řízen a synchronizován obvodem 7529-216. Bližší popis však již přesahuje rámec tohoto článku.

Jinou možností je použít kalkulátorový obvod TMS0117NC od firmy Texas Instruments. Tento obvod je příkladem mikroprocesoru s vestavěným mikroprogramem (v paměti ROM), umožňujícím některé jednoduché operace a čtyři základní aritmetické výpočty desetimístných čísel v modu s pevnou desetinnou čárkou. V tab. 2 je soubor mikroprogramů a časy potřebné k jejich provedení při doporučeném kmitočtu hodinového signálu 250 kHz. Tento obvod, což je pro jeho využití mnohdy výhodné, zpracovává vstupní data a instrukce a poskytuje i data na výstupu v sériovém kódu BCD. Po doplnění uvedeného kalkulátorového obvodu multiplexerem vstupních dat, demultiplexerem výstupních dat, programovým čítačem, programem uloženým v čtecích pamětích PROM nebo EROM a dalšími několika pomocnými obvody [4] získáme sestavu, použitelnou k jednoduchému zpracování dat podle programu uloženého ve čtecí paměti.

Na závěr lze si jen přát, aby se malá výpočetní technika stala na našich pracoviš-

Tab. 2. Pětibitové vstupní údaje (A_5, A_4, A_3, A_2, A_1) pro zadávání dat a instrukcí obvodu TMS0117NC

Funkce	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	Trvání operace [ms]	Popis funkce
Vstup dat (0 až 9)	0	BCD 8421				5,2 max.	sériový vstup dat (číslic)
Vstup instrukce	1	.	.	.	.	6,9 max.	vstup jedné z dále popsaných instrukcí
Nulování	1	0	0	0	0		nuluje všechny uložené instrukce a data
Rovnost	1	0	0	0	1		po tomto příkazu se provádí poslední uložená instrukce
Násobení	1	0	0	1	0	70 max.	obsah výstupního registru se znásobí naposled přišlými daty
Dělení	1	0	0	1	1	80 max.	obsah výstupního registru se dělí naposled přišlými daty
Součet	1	0	1	0	0	8,6	obsah výstupního registru se sečte s naposled přišlými daty
Přičtení „1"	1	0	1	0	1	3,4	obsah výstupního registru se zvětší o 1
Rozdíl	1	0	1	1	0	8,6	od obsahu výst. reg. se odečtou naposledy přišlá data
Odečtení „1"	1	0	1	1	1	3,4	od obsahu výstupního registru se odečte 1
Přičítání „1" až do přeplnění	1	1	0	0	0	3,4	k obsahu výst. reg. se přičítá 1 v každém cyklu až do přeplnění výstupního registru
Odčítání „1" až do nuly	1	1	0	0	1	3,4	od obsahu výst. reg. se odčítá 1 v každém cyklu až k dosažení 0
Posuv vpravo	1	1	0	1	0	1,72	posuv obsahu výstupního registru o jedno místo vpravo nebo vlevo
Posuv vlevo	1	1	0	1	1	1,72	místo vpravo nebo vlevo
Výměna operandů	1	1	1	0	0	5,2	prohození posledních dvou vstupních dat (např. A+B → B+A)

Navíc přicházejí na vstup další dvě instrukce (nejsou obsaženy v popsaném pětibitovém údaji):
Nastavení ... provede se Nulování a programový čítač se nastaví na 0;
Čekej ... krátkodobé zastavení programu výpočtu.

tích úplně běžnou věcí a poskytovala nám větší množství přesnějších informací potřebných k našemu rozhodování, řízení nebo obecnému poznání.

Literatura

[1] *Kubec, I.:* Elektronické kalkulátory na veletrhu v Hannoveru. AR 2/1975, str. 46 až 47.
Elektronické kapesní kalkulátory. AR 5/1975, str. 174 až 176, AR 6/1975, str. 211 až 214.
Kapesní kalkulátory ZST. AR 9/1975, str. 340.
HP-65 – kapesní kalkulačka nebo počítač? Sdělovací technika 5/1974, str. 186 až 187.
Uher, L.: Kapesní kalkulátory v technické a vědecké praxi. Sdělovací technika 1/1976, str. 19 až 21.
Hewlett-Packard Journal 6/1972, str. 2 až 13.

[2] *McDermott, J.:* Electronic Design 2/1975, str. 24 až 30.
Hewlett-Packard Journal 11/1975, str. 2 až 12.
Firemní literatura: Hewlett-Packard, Texas Instruments, National Semiconductor, MOS Technology, Inc.

[3] *Zima, J.:* Mikroprocesory. AR 11/1975, str. 413 až 415.
Kalvoda, R.: Počítače on-line v chemické instrumentaci.
Chemické listy 12/1975, str. 1250 až 1289.

[4] *Skytte, K.:* Electronic Design 1/1976, str. 96 až 99.

* * *

V době tisku tohoto článku se na trhu objevila programovatelná kalkulačka firmy Texas Instruments typu SR-56, která má obdobné vlastnosti jako HP-25. Kalkulačka SR-56 však využívá algebraické notace, je vybavena displejem LED typu 10 + 2, 40 tlačítky (většinou využitelnými dvakrát) a umožňuje výpočet až 100 programových kroků. Tato kalkulačka může být rovněž připojena k tiskárně PC-100. Cena PC-100 je asi 295 dolarů.

Koncem dubna t. r. byla cena HP-25 upravena na 185 dolarů. V tomto roce prodává firma Quelle (obchodní dům) programovatelnou kalkulačku Privileg PR 56 D-NC, založenou na popsané sestavě obvodů firmy MOS Technology, Inc., za 298 DM.



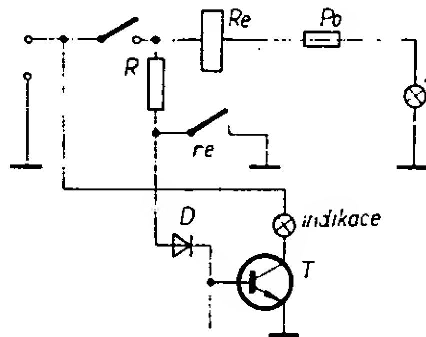
Kontrola činnosti automobilových žárovek

Mezi základní povinnosti řidiče patří též kontrola žárovek, jimiž je vozidlo vybaveno. Výrobci automobilů nepovažují za nezbytné zvětšovat počet kontrolních prvků v zorném poli řidiče záváděním kontroly správné činnosti žárovek. Nesvítí-li jedno z hlavních předních světel vozidla, zůstává v činnosti alespoň obrysové osvětlení, a poruchy žárovek ukazatelů směru bývají indikovány změnou kmitočtu přerušovače nebo jeho vysazením.

Přesto však mohou být obvody pro kontrolu stavu žárovek zajímavé, protože umožňují indikovat poruchu ihned při jejím vzniku, což přispívá k bezpečnosti provozu. Účelná je kontrola brzdových světel a při častých jízdách ve městě i světel tlumených, protože jejich porucha není při intenzívnějším veřejném osvětlení z místa řidiče ihned zřejmá.

O kontrole činnosti žárovek v automobilu již bylo uveřejněno mnoho článků. Největší nevýhodou převážné většiny konstrukcí bylo to, že indikovaly správnou činnost světel místo aby upozornily rozsvícením kontrolní žárovky na poruchu. Není vhodné odvádět pozornost řidiče přídavnými žárovkami, indikujícími normální stav. Dále je vhodné, aby byla k indikaci použita pouze jediná žárovka, indikující výrazným světlem poruchu libovolného z kontrolovaných spotřebičů. O který spotřebič jde, rozliší řidič snadno tím, že žárovka svítí pouze při zapnutí vadného spotřebiče.

Zapojení takového kontrolního obvodu je na obr. 1. Zapojíme-li kontrolovaný obvod, tedy kupř. žárovku *Ž*, proteče vinutím relé *Re* proud, kontakt *re* sepne a spojí se zemí vstup logického členu, tvořeného diodou *D* a tranzistorem *T*. Indikační žárovka zůstává tudíž zhasnutá. Jestliže je však v obvodu

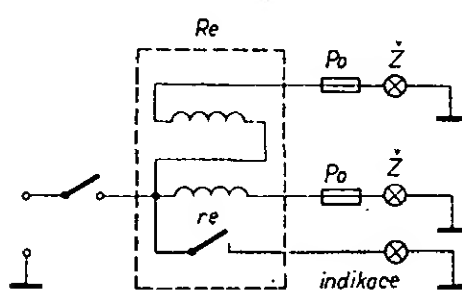


Obr. 1. Zapojení pro indikaci poruchy automobilových žárovek

spotřebiče porucha, neprojde vinutím relé proud, relé nesepne a na bázi tranzistoru *T* se objeví kladné napětí přes odpor *R* a diodu *D*. Tranzistor se otevře a žárovka *Ž* se rozsvítí. Sledovaných spotřebičů může být libovolné množství, přičemž každý z nich musí mít vlastní jazýčkový kontakt. Tranzistor s indikační žárovkou jsou všem společné. Požadujeme-li kontrolu dálkových i tlumených světel, můžeme pro oba případy použít pouze jeden jazýčkový kontakt, protože nikdy nesvítí obě světla současně.

Výhodou popsaného zapojení je pouze jediná indikační žárovka oznamující poruchu, nevýhodou je větší počet součástí. V navrženém zapojení protéká kontaktem relé jen velmi malý proud, proto postačuje pouze malá přítlačná síla a je možno používat jedno relé i pro dvojici žárovek.

Zapojení k indikaci poruchy žárovek můžeme zjednodušit, využijeme-li toho, že světla v automobilu obvykle svítí ve dvojicích. Na jazýčkový kontakt navineme pro každou žárovku samostatné vinutí a tato vinutí zapojíme pro současně svítící dvojici žárovek v opačném smyslu. Zapojení je na obr. 2. V případě, že jsou obě žárovky v pořádku, relé nesepne, protože se magnetický účinek obou vinutí ruší. Je-li jedna z žárovek vadná, relé sepne a indikační žárovka se rozsvítí. Určitým nedostatkem je, že zařízení neohlásí poruchu, nesvítí-li současně obě světla. To však je v praxi velmi málo pravděpodobný případ.



Obr. 2. Jednoduché zapojení pro kontrolu dvou žárovek

Na jeden jazýčkový kontakt lze navinout několik vinutí, případně zapojit i více jazýčkových kontaktů k jedné žárovce. Jako indikační žárovka může být použita telefonní žárovka nebo libovolná automobilová s malým příkonem. Pro šestivoltové i dvanáctivoltové napájení volíme $R \doteq 1\ k\Omega$, jako diodu můžeme použít libovolný typ – např. KY130. Totéž platí i o použitém tranzistoru, který může být libovolného typu. Sám jsem použil KF507. Vinutí relé má pro jeden kontrolovaný spotřebič asi třicet až šedesát ampérzávitů (drát o průměru alespoň 1 mm).

Ing. Jiří Horský

Využití výprodejních síťových transformátorů

V Praze se v poslední době objevilo větší množství výprodejních síťových transformátorů 9WN663 02, které se prodávají po 30 Kčs. Rád bych upozornil na možnost jejich použití jako výstupní transformátor pro dvojčinný koncový stupeň s elektronkami EL81. Transformátor má primární vinutí pro 120, 100 a 20 V. Všechna vinutí jsou v sérii, jejich konce zapojíme na anody koncových elektronek a střed mezi 120 V sekcí a 100 V sekcí na zdroj napájecího napětí. Žhavicí vinutí nám pak slouží jako sekundár výstupního transformátoru. Mezi konce obou původních vinutí pro napájení anod, které nepoužijeme, zapojíme ochranný odpor 0,47 MΩ proti případnému přepětí.

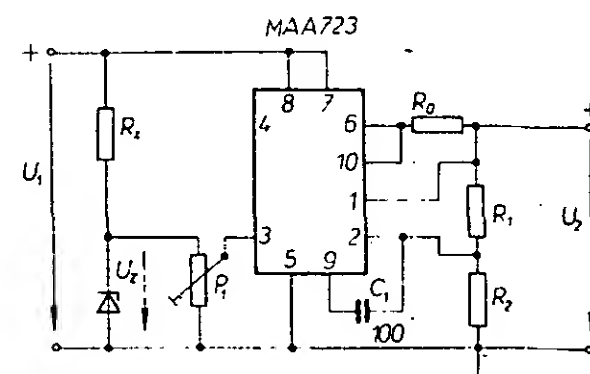
Transformátor v tomto zapojení jsem použil v zesilovači s 2× EF86, ECC83, 2× EL81. Přitom EL81 stojí ve výprodeji 5 Kčs a EF86 pouze 3 Kčs. Síťový zdroj má transformátor typu 9WN663 05 za 50 Kčs. Je mi zcela jasné, že elektronkové zesilovače jsou zastaralé a neperspektivní, ale postavil jsem zesilovač velmi uspokojivých vlastností s výstupním výkonem 15 W a kompletní stavba si nevyžádala větší náklad než asi 200 Kčs. Za tuto cenu si úplný zesilovač tohoto výkonu s tranzistory nikdo nepostaví.

Ivo Kotáb

Úprava poškozeného integrovaného obvodu MAA723

Jestliže je u *IO* MAA723 porušena ta část obvodu, v níž se vytváří referenční napětí U_r, lze jej dále používat po následující úpravě. Do bodu *3* se připojí vnější zdroj referenčního napětí. Příklad jednoduché úpravy pro nenáročné aplikace je naznačen na obr. 1. Ve zdroji referenčního napětí je ke stabilizaci použita Zenerova dioda. Výstupní napětí je závislé na Zenerově napětí diody, nastavení P_1 a děliči R_1 a R_2.

Ing. Petr Ondráček



Obr. 1. Úprava MAA723

GENERÁTOR ŠUMU



Zdeněk Šoupal

Vývoj citlivého a jakostního VKV přijímače, VKV zesilovače, televizního tuneru či konvertoru (pro první nebo druhý program) vyžaduje především ověřovat citlivost a zjišťovat šumové číslo vstupního obvodu.

V článku je popsán jednoduchý generátor šumu, který splňuje všechny předpoklady kladené na podobný přístroj. Při konstrukci byly (mimo šumovou křemíkovou diodu) použity běžné součástky. Křemíková šumová dioda (jediný typ – 36NQ52 – který se u nás vyrábí) je k dostání pouze ve vybraných prodejnách TESLA.

Generátor šumu s křemíkovou šumovou diodou plně nahradí generátor šumu s vakuovou diodou. Generátor s křemíkovou šumovou diodou, využívající k získání šumu průchodu stejnosměrného proudu diodou v závěrném směru, je určen pouze k relativním měřením. Chce-li používatel získat absolutní údaje, musí být generátor ocejchován podle továrního šumového generátoru. Dojde-li časem ke zničení křemíkové šumové diody, musí být po její výměně stupnice měřidla opět ocejchována. Tuto nevýhodu však vyvažují výhody (jednoduchá konstrukce a malé rozměry) popisovaného generátoru šumu. O generátorech šumu a o měření šumu pojednává z nejrůznějších hledisek literatura [1] až [12].

Použití generátoru šumu

Generátor šumu slouží k nastavování a měření poměru signál/šum, tedy k měření šumového čísla, mezní citlivosti přijímačů, vf zesilovačů, konvertorů a jiných čtyřpólů v širokém kmitočtovém pásmu až 1000 MHz. Neocejchovaný slouží pouze k relativnímu měření. Po ocejchování pak může být použit k měření absolutnímu.

Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 2 až 1000 MHz.
Šumový výkon: 2 až 35 kT_0; cejchování stupnice: 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 a 35 kT_0.
Výstupní impedance: na konektoru sondy 75 Ω ±1 % (základní vybavení) nebo 300 Ω ±1 % (dodatečné vybavení).
Nepřizpůsobení: max. 1,3.
Přesnost měření šumového čísla: ±10 % údaje stupnice do 500 MHz, ±20 % údaje stupnice do 1000 MHz.
Napájení: síť 220 V/50 Hz nebo 4,5 V (plochá baterie 4,5 V, typ 314).
Měřidlo: mikroampérmetr DHR3, 200 μA, R_i = 460 Ω.
Osazení polovodiči: 1× KY702, 1× 3NZ70, v sondě 1× 36NQ52.
Rozměry: přístroj – výška 65 mm, šířka 145 mm, hloubka 120 mm, sonda – Ø 32 mm, délka 87 mm.
Příslušenství: symetrizační odporový člen 75/300 Ω; Ø 32 mm, délka 62 mm.
Hmotnost: bez sondy 0,95 kg, se sondou 1,1 kg, symetrizační člen: 5 dkg.

Popis zapojení a činnosti

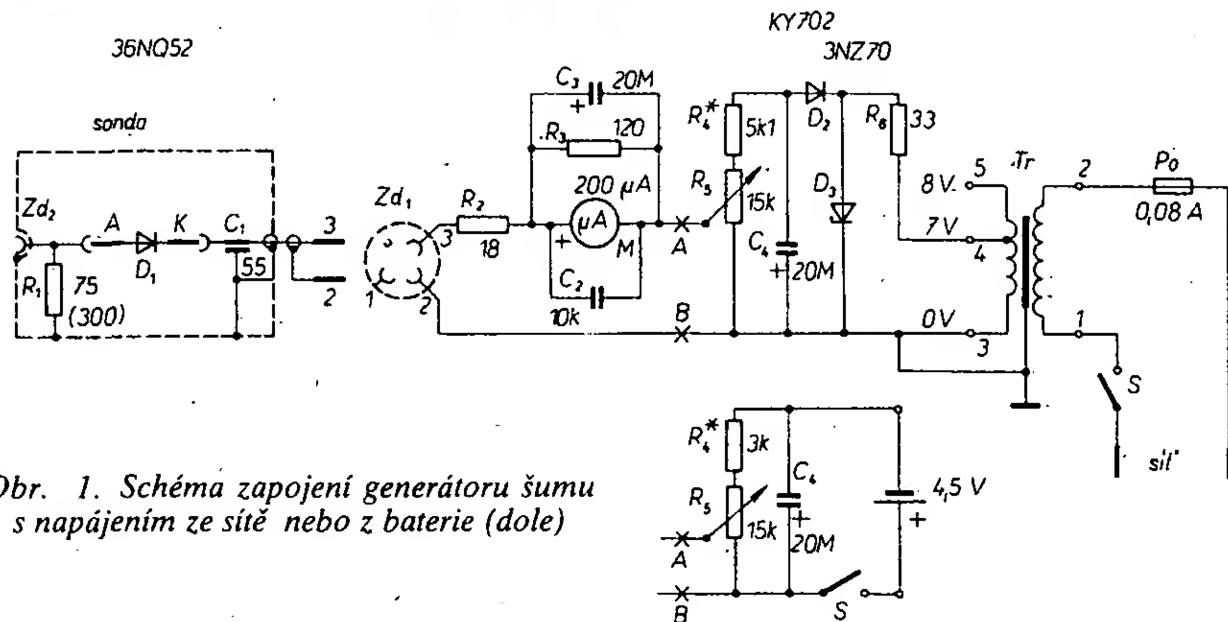
Celkové schéma generátoru šumu je na obr. 1.

Zapojení je možno rozdělit na tři části: napájecí zdroj (napájení buď síťové nebo bateriové), regulátor stejnosměrného proudu s měřidlem a konečně sonda se šumovou diodou a sériovým odporem s charakteristickou impedancí pro výstup 75 Ω nebo 300 Ω v další sondě.

Síťový napájecí obvod se skládá ze síťového transformátoru *Tr*, jištěného pojistkou *Po* v primárním obvodu, kde je také síťový spínač *S*. Sekundární vinutí *Tr* s napětím 7 V (případně 8 V) spolu s omezovacím odporem R_6, Zenerovou diodou D_3, křemíkovou usměrňovací diodou D_2 a vyhlazovacím elektrolytickým kondenzátorem C_4 tvoří zdroj stabilizovaného stejnosměrného napětí asi 7 V k napájení děliče, tvořeného odporem R_4 a potenciometrem R_5. Z běžce potenciometru se odebírá proud 0 až 1 mA, který napájí přes měřidlo *M* (s rozsahem 1 mA), ochranný odpor R_2, konektor Zd_1 a průchodkový kondenzátor C_1 šumovou diodu D_1. Proudový okruh uzavírá zakončovací odpor R_1 v sérii s diodou D_1. Výstup z diody D_1 je vyveden na souosý konektor Zd_2 sondy.

Proud regulovaný potenciometrem R_5 protéká šumovou diodou D_1 v závěrném směru a vytváří tak spektrum šumového napětí 2 až 1000 MHz. V celém kmitočtovém rozsahu je šumové napětí prakticky konstantní.





Obr. 1. Schéma zapojení generátoru šumu s napájením ze sítě nebo z baterie (dole)

Katoda šumové diody D_1 je dokonale vf uzemněna souosým průchodkovým kondenzátorem C_1 a kapacitou propojovacího nf stíněného kabelu (kabel délky 120 cm má kapacitu 105 pF, celková kapacita je tedy 160 pF), takže šumové napětí je na anodě šumové diody D_1 proti kostře a současně je i na výstupní impedanci 75 Ω, příp. 300 Ω, tj. na odporu R_1. Odpor R_1 je třeba vybrat s přesností ±1 %, aby skutečná výstupní impedance byla co nejbližší jmenovité velikosti.

Použije-li se k napájení baterie 4,5 V, odpadá *Tr*, *Po*, R_6, D_2 a D_3, zůstává C_4, R_4 a R_5. Napájecí obvod je na obr. 1 dole.

Při síťovém i bateriovém napájení se nastavuje plná výchylka ručky měřidla, tj. 1 mA, odporem R_4.

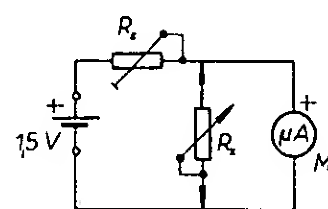
Měřidlo použité v generátoru šumu je typu DHR3, 200 μA, které má vnitřní odpor R_i = 460 Ω. Jeho citlivost je upravena na 1 mA bočníkem R_3. Bočník lze určit ze vztahu

$$R_3 = I_1 \frac{R_i}{I_2 - I_1} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{460}{1.10^{-3} - 2.10^{-4}} = 115\ \Omega;$$

(R_i = 460 Ω; I_1 = 200 μA, I_2 = 1 mA).

Odpor R_3 vybereme z odporů TR 151, 120 Ω.

Neznáme-li vnitřní odpor R_i měřidla, které chceme použít, musíme ho změřit (obr. 2).



Obr. 2. Určení vnitřního odporu R_i měřidla

Jako zdroj napětí použijeme monočlánek 1,5 V a proměnným odporem R_s (asi 10 kΩ) nastavíme plnou výchylku ručky měřidla (100 %). Měřidlo musí mít jakoukoli lineární stupnici (nejlépe stodílkovou, popř. i desetidílkovou). Pak pomocí proměnného odporu (potenciometru) R_x nebo odporové dekády, připojené paralelně k měřidlu, nastavíme přesně poloviční výchylku ručky měřidla. Odpor R_x odporové dráhy potenciometru (nebo dekády) odpovídá vnitřnímu odporu R_i měřidla.

Paralelně k měřidlu na obr. 1 jsou kromě bočníku R_3 připojeny i kondenzátory C_2 a C_3. Kondenzátor C_2 zkratuje měřidlo pro vf, elektrolytický kondenzátor C_3 tlumí vhodně pohyb ručky měřidla.

Sonda s šumovou křemíkovou diodou D_1 je propojena s vlastním přístrojem stíněným nf kabelem, zakončeným sdělovacím nf konektorem. Toto řešení je nejvýhodnější z hlediska vf, neboť sondu můžeme připojovat bezprostředně na vstup měřeného objektu (je-li vstup nesymetrický a má-li impedanci 75 Ω). Nemá-li měřený objekt vstupní panelový konektor TESLA typu QK 461 04, připájíme konektor pečlivě přímo na vstup

měřeného objektu. Je-li vstup měřeného objektu symetrický 300 Ω (např. televizní přijímač, zesilovač, konvertor) a nelze-li jednoduše – bez velkého zásahu do zapojení – měřit „nesymetricky", dochází k menším potížím.

Chceme-li využívat celého kmitočtového spektra generátoru šumu, tj. 2 až 1000 MHz, je nejvýhodnější použít symetrizační člen podle obr. 3a (jeho konstrukci si popíšeme v dalším textu).

Upozorňujeme důrazně, že jakékoli improvizování pomocí různých tzv. vrabčích hnízd znehodnotí veškerá měření. Při měření šumového čísla je nutné použít konektory *vždy,* tj. použít jednoznačné impedanční přizpůsobení.

zapojíme panelový konektor TESLA QK 461 04.

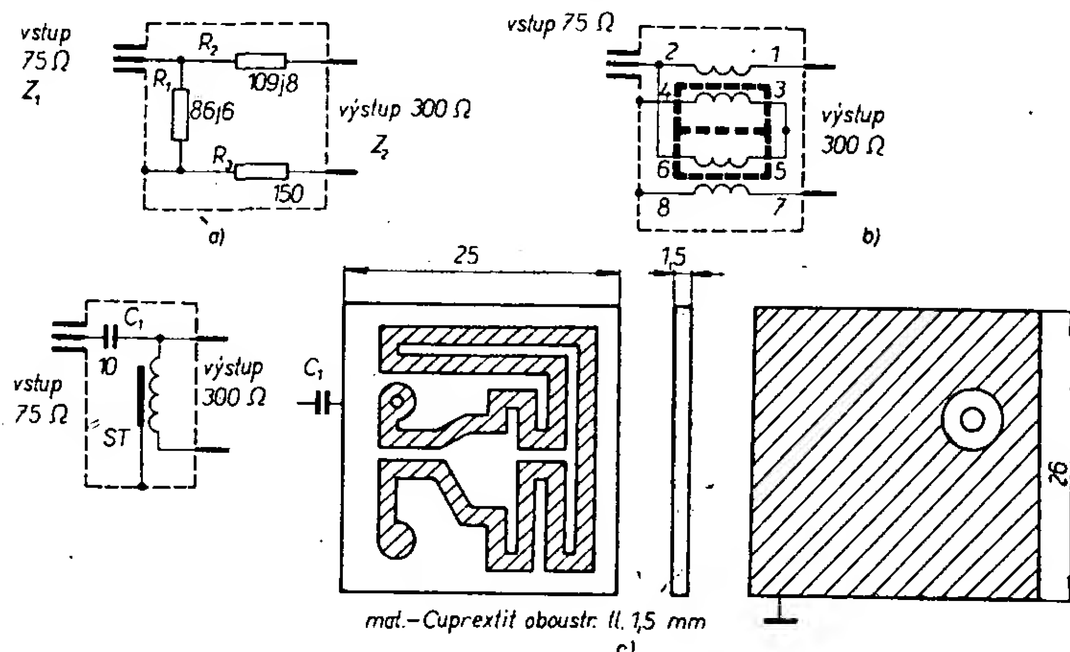
S určitým kmitočtovým omezením (2 až 300 Mz) je však výhodnější použít symetrizační transformátor podle obr. 3b, který, je-li dobře zhotoven, má zanedbatelný útlum (menší než 0,5 dB). Také v tomto případě můžeme použít tovární výrobek TESLA 4PF 607 01 (z přijímačů Kamelie a Lotos), který vestavíme do symetrizačního členu místo odporů R_1 až R_3 (viz dále).

Pro měření ve IV. a V. TV pásmu je vhodný symetrizační transformátor (podle obr. 3 c) na oboustranně plátovaném Cuprextitu, který obsáhne pásmo 430 MHz až 900 MHz rovněž se zanedbatelným útlumem.

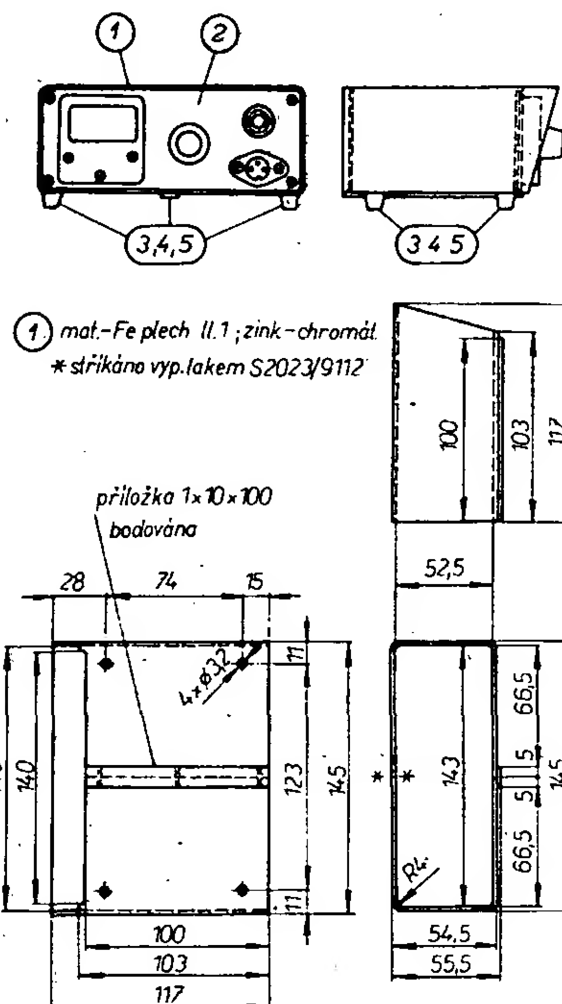
konstrukci skříňky malých rozměrů s perspektivním použitím (obr. 4). Do skříňky bylo pak navrženo šasi generátoru šumu podle obr. 5. K celé konstrukci pro její jednoduchost není třeba bližších poznámek.

Hmatník pro potenciometr R_5 je zhotoven z bílého kuželového uzávěru o Ø 15/ /Ø 19 mm, výšky 24 mm, od opalovacího oleje Jadran, do něhož se zhotoví vložka podle detailu *22* na obr. 5. Vložka se do hmatníku zalepí pryskyřicí Epoxy 1200 a po vytvrzení se ze strany (8 mm od základny) vyřízne závit M3 pro „červík" M3 × 5 mm (ČSN 02 1185).

Sestavený síťový transformátor *Tr* je na obr. 5, detail *7.* Navíjecí předpis je uveden v tab. 1. Na nosné konstrukci síťového transformátoru je čtyřmi šrouby přichycena deska s plošnými spoji. K této desce je příchytkou (obr. 5, detail *13*) přichycena síťová šňůra Flexo.



Obr. 3. Symetrizační členy; a) odporový, b) symetrizační transformátor (2 až 300 MHz), c) symetrizační transformátor (430 až 900 MHz)



Obr. 4. Celková sestava generátoru šumu, 1 – skříňka, 2 – šasi (obr. 5), 3, 4, 5 – pryžové nožky 4P 230 02 s podložkami o Ø 3,2 mm

Odporový symetrizační člen podle obr. 3a vypočítáme podle vzorců:

$$R_1 = Z_1\sqrt{\frac{Z_2}{Z_2 - Z_1}}$$

$$R_2 = \sqrt{Z_2(Z_2 - Z_1)} - \frac{Z_2}{2},$$

$$R_3 = \frac{Z_2}{2};$$

kde Z_1 je vstupní impedance (75 Ω), Z_2 výstupní impedance (300 Ω).

Tedy

$$R_1 = 75\sqrt{\frac{300}{300 - 75}} = 75\ \sqrt{1,33} =$$

$$= 75 \cdot 1,154 = 86,6\ \Omega,$$

$$R_2 = \sqrt{300\ (300 - 75)} - \frac{300}{2} =$$

$$= \sqrt{300 \cdot 225} - 150 = 109,8\ \Omega,$$

$$R_3 = \frac{300}{2} = 150\ \Omega.$$

Odporový symetrizační člen podle obr. 3a má útlum 6 dB, s tímto útlumem musíme při výsledném vyhodnocování šumového čísla počítat, tj. musíme ho od výsledného šumového čísla odečíst. To znamená, že při měření musíme na generátoru šumu nastavovat šumový výkon o těchto 6 dB větší. Odporový symetrizační člen vyrábí i TESLA pod označením 3PN 050 22, na vstup tohoto článku

Se speciálním feritovým materiálem (který je radioamatérům zatím nedostupný) je možno zhotovit symetrizační transformátor podle obr. 3b pro celý kmitočtový rozsah 2 až 1000 MHz také se zanedbatelným útlumem (max. 0,3 dB).

Nejvýhodnějším (pro radioamatéra však nákladnějším) řešením je použít další sondu s impedancí 300 Ω. Toto řešení můžeme realizovat dvěma způsoby; oba způsoby jsou popsány v dalším textu.

Mechanická konstrukce

Snaha o miniaturizaci v radioamatérské laboratoři dala vzniknout velmi jednoduché

Tab. 1. Vinutí transformátoru *Tr*

Napětí vývody	Počet závitů	Drát CuL o Ø [mm]	Prokládání: po	kondenz. papír	lakovaný papír	Poznámka
					2×	
220 V, 50 Hz 1–2	2350	0,15	180 z.	1×, okraje třepit		vývody nastavit drátem o Ø 0,25 mm a zapájet do pájecích oček
					4×	
7 V, 50 Hz 3–4	87	0,25	v jedné vrstvě	–	–	vývody zapájet do pájecích oček
1 V, 50 Hz 4–5	13	0,25		–	–	
					2×	

Do čela cívkového tělíska nanýtovat 5 ks pájecích ok lemovacích NTN 013-B3×2, 5 Ms-S. Kond. papír je tl. 0,02 mm, lakovaný 0,1 mm. Plechy vkládat do cívky střídavě. Po sestavení transformátoru natřít obvodovou část černým nitrolakem.

(1) mat.-Al plech tl.2; stříkáno vyplakem S2023/9112

(2) mat.-Fe plech tl.2; zink.-chromát.

(3) mat.-Fe Ø6; zink.-chromát.

(4) mat.-Al plech tl.2; stříkáno vyp.lakem S2023/9112

(5 10) šroub M3×10

(6) šroub zápustný M3×6

(8) deska s plošnými spoji

(9) podložka Ø 3,2

(11) síťová šňůra Flexo

(12) izolační trubička Ø6×60

(13) mat.-Fe plech tl.1, zink.-chromát.

(14) matice M3

(15) pojist. držák AK489 00

(16) pojistka 0,08 A

(17) viz obr. 7

(18) mat.-Umaplex tl.2

(19) měřidlo

(20) šroub M3×14

(21) potenciometr R_5

(22) mat.-AlØ15 (viz text)

(23) spínač (Elektro-Praga)

(24) zásuvka 6AF 282 02/04

(a) cívkové tělísko NT-N002

(b) pájecí oko

(c) cívka

(d) plechy EI, typ 20, tl 0,35

(e) mat.-Fe plech tl.2; zink.-chromát.

(f) mat.-Fe plech tl.2; zink.-chromát.

(g) mat.-Fe Ø3; zink.-chromát.

(i) matice M3

(j) mat.-Fe Ø6; zink.-chromát.

Obr. 5. Šasi generátoru šumu

Seznam součástek k obr. 1

Odpory

R_1	TR 112a, 75 Ω (300 Ω), 5 %
R_2	TR 112a, 18 Ω
R_3	TR 151, 120 Ω, 5 %
R_4	TR 151, 2,2 až 5,6 kΩ
R_5	lin. potenciometr 15 kΩ, TP 052c (15k/N 20E)
R_6	TR 635, 33 Ω

Kondenzátory

C_1	viz obr. 9 a text
C_2	TC 276, 10nF
C_3, C_4	TE 984, 20 μF

Diody

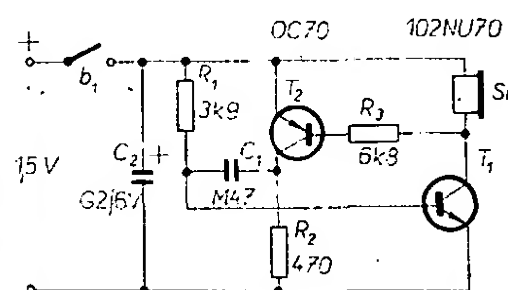
D_1	křemíková šumová dioda 36NQ52
D_2	křemíková dioda KY702
D_3	Zenerova dioda 3NZ70

(Pokračování)

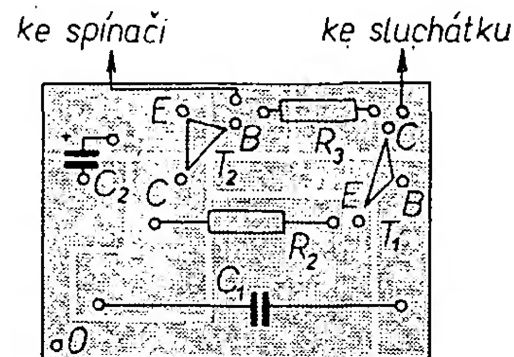
Úprava programového budíku Prim

Před několika lety jsem si koupil programovaný budík Prim. Tento budík je napájen monočlánkem typu R 20 a budí vestavěným bzučákem vždy ve dvacetičtyřhodinových intervalech. Velký odběr proudu při buzení, který dosahuje až 85 mA, však značně vybíjí monočlánek. Tento nedostatek se projevuje obzvláště tehdy, odjedeme-li na víkend a zapomeneme vypnout trvalé buzení. V takovém případě je bzučák v chodu vždy asi 5 minut, než se samočinně buzení vypojí. Doba života napájecího monočlánku je tak značně zkrácena. A pak – což je nejnepříjemnější – budíček najednou „zapomene" budit. Stupeň vybití monočlánku nelze totiž odhadnout a zvětší-li se podstatněji jeho vnitřní odpor, klesne napětí natolik, že se bzučák neuvede do chodu.

Hledal jsem proto řešení s větší účinností a pracující spolehlivě i při zmenšení napětí zdroje. Nakonec jsem zvolil jednoduchý nesymetrický multivibrátor, jehož zapojení je na obr. 1. Sepne-li se kontakt b_1, dostane se přes R_1 kladné napětí na bázi tranzistoru T_1 a ten se otevře. Napětí na jeho kolektoru se tedy zmenší a T_2 se rovněž otevře. V tomto stavu zůstane obvod po dobu nabíjení kondenzátoru C_1. Jakmile se C_1 nabije, zmenší se proud báze T_1 a oba tranzistory se uzavřou. Obvod se tedy vrátí do výchozího stavu. Kondenzátorem C_1 lze měnit kmitočet multivibrátoru. V popsaném zapojení je ze zdroje při buzení odebírán proud asi 5 mA, přičemž hlasitost budíku je podstatně větší, než s původním elektromagnetickým bzučákem. Předností tohoto multivibrátoru je to, že ještě při napětí zdroje 0,5 V pracuje a budicí tón je dostatečně slyšitelný. Jako sluchátko může být použit telefonní typ FE 56200 (2 × 27 Ω), nebo typ FE 56201 (50 Ω).



Obr. 1. Schéma zapojení multivibrátoru



Obr. 2. Deska s plošnými spoji multivibrátoru (K 41)

Při uvádění přístroje do chodu nejsou obvykle žádné komplikace a obvod pracuje na první zapojení. Deska s plošnými spoji je na obr. 2. Protože je velmi malá, není žádným problémem umístit ji kamkoli do budíku. Sluchátko lze upevnit na zadní stěnu budíku.

Jiří Čížek

Generátor UHF

Zdeněk Šoupal

(Dokončení)

Základem šasi je deska s plošnými spoji *2* (obr. 11). Na tuto desku je z obou stran připájeno přední čelo *1* a zadní čelo *3*. Pozor na záměnu stran! Pájet je nutno velmi pečlivě a po celé délce desky *2* při dodržení kolmosti a rozměrů, především kóty 2é mm. Na přední čelo *1* připájíme v rozích zevnitř čtyři matice M3. Na zadní čelo *3* připájíme (rovněž zevnitř) dvě matice M3. Na spodní stranu šasi připájíme dva distanční pásky *16* s maticemi dovnitř šasi (pozor na správnou polohu pásků). Je nutno dodržet kóty 3, 2 a 0,5 mm. Na horní stranu šasi (obr. 9a) připájíme z obou stran držák tlačítka Tl_1 (*4*), přičemž musíme dbát na kolmost osy tlačítka a na dodržení kóty 10 mm. Na spodní stranu šasi (obr. 9b) připájíme z obou stran držáky tlačítka Tl_2 (*5*), držák spínače *S* (*6*) a potenciometru R_3 (*7*), přičemž musíme rovněž dbát na kolmost a dodržení kót 10, 2 a 5 mm. Máme-li všechny díly zapájený, omyjeme pájená a znečištěná místa trichlorethylenem (pozor na zapájené součástky), osušíme vzduchem a můžeme přikročit k montáži zbývajících součástek. Před montáží přívodky Zd_1 (*21*) na zadní čelo *3* polepíme toto čelo samolepicí tapetou vhodné barvy, žiletkou prořízneme otvory a namontujeme přívodku *21*. Při montáži panelového konektoru *9* nezapomeňte na pájecí oko *10* k připájení stínění souosého kabelu od bloku oscilátoru.

Po skončení montáže součástí přelakujeme všechny plochy Cuprextitu včetně pájených míst bezbarvým nitrolakem. Vynecháme pouze nezapájená místa, která po zapojení příslušných spojů přelakujeme dodatečně.

Po zaschnutí laku připevníme na přední čelo šasi maketu panelového štítku (obr. 12) z čisté kladívkové čtvrtky, kterou přišroubujeme v rozích čtyřmi šroubky. Na hřídel potenciometru upevníme sestavený hmatník s ukazatelem (obr. 13). Tím máme panel připraven k cejchování stupnice panelového štítku. Po ocejchování a po zhotovení panelového štítku v něm vyřízneme otvory pro konektor Zd_2, pro obě tlačítka, pro spínač *S* a pro hřídel potenciometru R_3, nasadíme jej na přední čelo šasi, překryjeme ochranným krycím čelem z organického skla (obr. 10) a přišroubujeme. Nasadíme hmatník s ukazatelem a po kontrole kmitočtu jej zajistíme ve správné poloze.

Deska s plošnými spoji

V desce vyvrtáme 48 děr o Ø 1 mm a 2 díry o Ø 3 mm. Okraje děr vrtáčkem začistíme z obou stran. Osadíme součástkami podle obr. 11. Spoje součástek, které procházejí oboustrannou deskou s plošnými spoji, dobře z obou stran propájíme. Osazenou desku zapájíme do celkové sestavy šasi podle obr. 9.

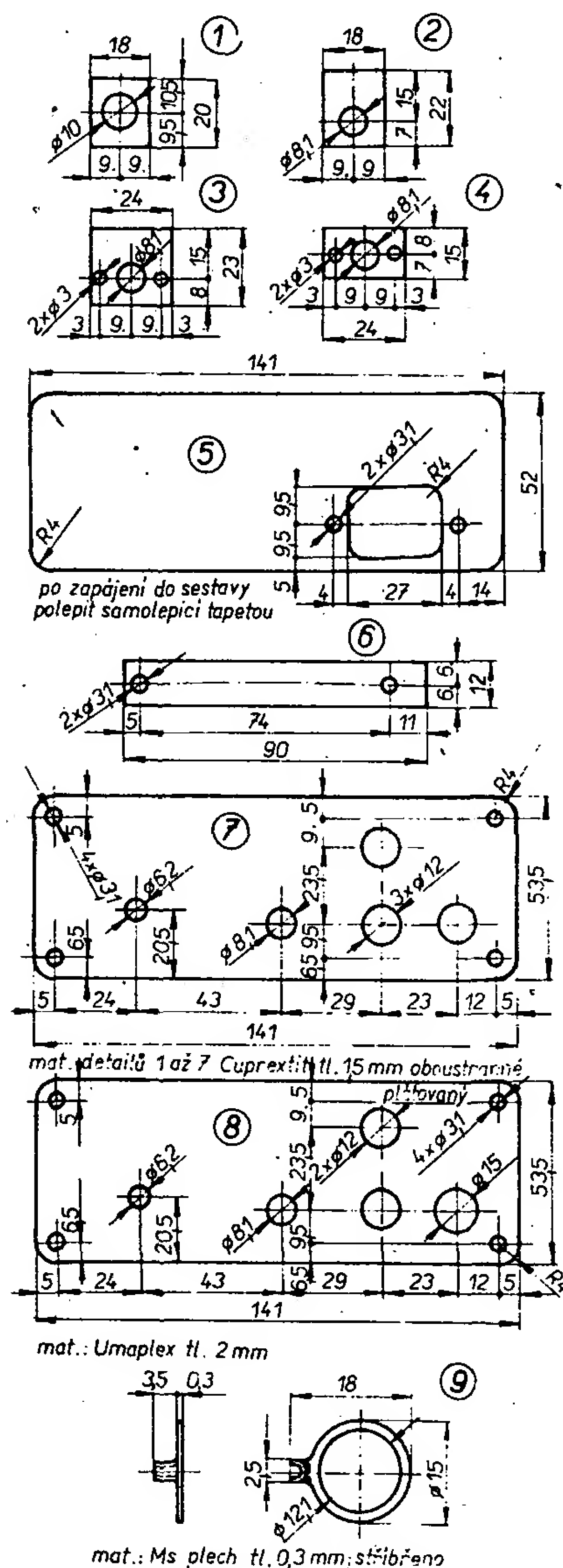
Tab. 1. Části generátoru (k obr. 9a, b)

Poł.	ks	Název	Číslo obrázku Číslo normy
1	1	Přední čelo	obr. 10
2	1	Deska s plošnými spoji osazená	obr. 11b
3	1	Zadní čelo	obr. 10
4	1	Držák tlačítka Tl_1	obr. 10
5	1	Držák tlačítka Tl_2	obr. 10
6	1	Držák spínače S	obr. 10
7	1	Držák potenciometru R_3	obr. 10
8	1	UHF blok sestavený	obr. 15
9	1	Vf konektor panelový TESLA Pardubice	QK 461 04
10	1	Pájecí oko vf konektoru	obr. 10
11	2	Jednoduché aretované tlačítko (polské)	ISOSTAT ELTRA
12	4	Šroub M2,5 × 6	ČSN 02 1131
13	4	Matice M2,5	ČSN 02 1401
14	1	Miniaturní spínač TESLA	QK 550 04
15	1	Potenciometr vrstvový R_3 (hřídel zkrátit na 16 mm)	TP 190 32A 1k/N
16	2	Distanční pásek	obr. 10
17	1	Panelový štítek	obr. 12
18	1	Krycí čelo z organického skla	obr. 10
19	4	Šroub M3 × 8	ČSN 02 1131
20	6	Matice M3	ČSN 02 1401
21	1	Přístrojová přívodka Zd_1	1AK 463 02
22	2	Šroub zápustný M3 × 8	ČSN 02 1155
23	1	Hmatník s ukazatelem sestavený	obr. 13
24	1	Skříňka bodovaná – stříkaná	obr. 8
25	4	Pryžová nožka	4P 230 02
26	4	Šroub M3 × 10	ČSN 02 1131
27	4	Podložka 3,2	ČSN 02 1702

Tab. 2. Vinutí transformátoru *Tr*

Napětí [V] vývod č.	Počet závitů celkem	Drát CuL o Ø [mm]	Prokládání			Poznámka
			po	kondenz. papír	lakovaný papír	
					2	
220/50 Hz 1–2	5200	0,1	250 21 vrstev	1 okraje třepit	–	Vývody nastavit Ø 0,35 mm do izolační trubičky černé
					4	
18/50 Hz 3–4	480	0,35	64 8 vrstev	–	1 okraje třepit	Do izolační trubičky rudé
					2	

Plechy vkládat do cívky střídavě.
Po sestavení transformátoru natřít obvodovou část černým nitrolakem.
Kondenzátorový papír o tl. 0,02 mm, lakovaný papír o tl. 0,1 mm.



Obr. 10. Mechanické díly šasi: ***1*** *– držák potenciometru R_3,* ***2*** *– držák spínače S,* ***3*** *– držák tlačítka Tl_2,* ***4*** *– držák tlačítka Tl_1,* ***5*** *– zadní čelo,* ***6*** *– distanční pásek,* ***7*** *– přední čelo,* ***8*** *– krycí čelo,* ***9*** *– pájecí oko vf konektoru*



Obr. 11. Deska s plošnými spoji a součástkami K42 (část b je kreslena ze stejné strany jako část a)



Obr. 12. Panelový štítek



Obr. 13. Hmatník s ukazatelem

Síťový transformátor

Síťový transformátor je na jádru M12 (číslo normy NTN - M12 - 1,6/05L) s výškou svazku 14,5 mm; navíjecí předpis je uveden v tab. 2 se zapojením vývodů podle obr. 6.

Sestavený transformátor upevníme na desku s plošnými spoji, přičemž současně stáhneme transformátorové plechy.

Blok oscilátoru

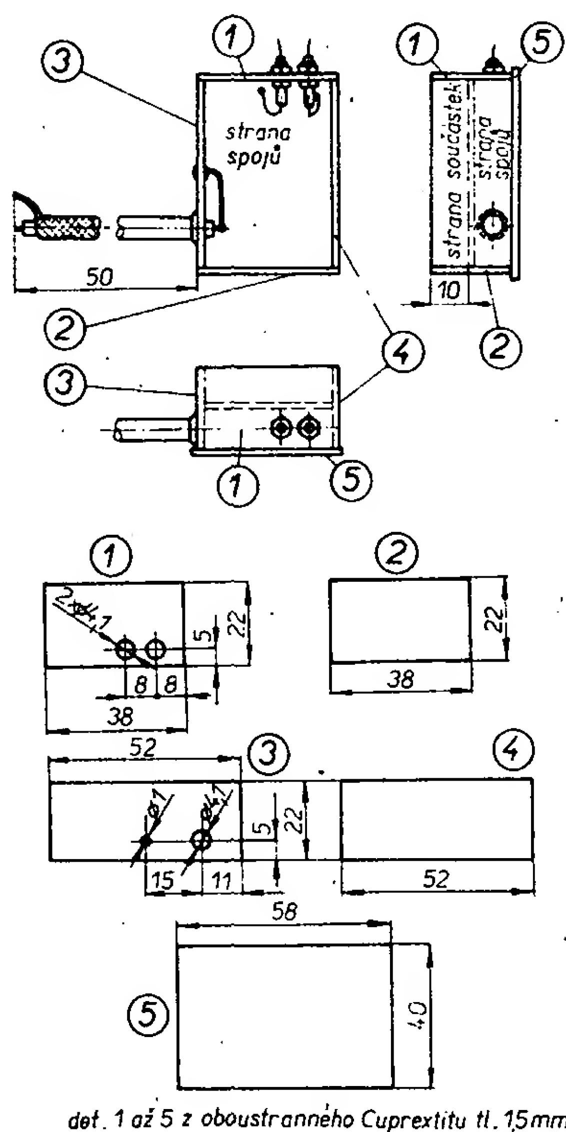
Je nedílnou součástí šasi (desky s plošnými spoji). Zapájíme jej do desky šasi až po oživení, nastavení a zakrytování.

Základem bloku oscilátoru je deska s plošnými spoji (obr. 14). Deska je z jednostranně



Obr. 14. Deska s plošnými spoji K43 bloku oscilátoru

plátovaného Cuprextitu tloušťky 1,5 mm. Do desky vyvrtáme příslušných 48 děr o Ø 1 mm a osadíme ji součástkami a pečlivě zapájíme i vazební smyčky L_4 a L_5 ve vzdálenosti asi 1 mm od desky. Po osazení desky všemi součástkami sestavíme kolem desky obvodový plášť z bočnic a čel (obr. 15), které postupně dobře zapájíme. Dbáme na kolmost a kótu 10 mm v každém bodě po obvodu. Pak zapájíme kousek souosého teflonového kabelu (75 Ω) a vazební smyčku L_7 (z obou stran bočnice *A*), vytvarovanou podle obr. 15. Připevníme průchodkové kondenzátory C_2, C_3, které rovněž zapájíme do obvodu. Všechny nečistoty po pájení umyjeme (pozor na součástky) trichlorethylenem a po vysušení přelakujeme všechny plochy Cuprextitu včetně pájených míst slabou vrstvou bezbarvého nitrolaku, který necháme dobře zaschnout. Takto připravený blok uvedeme do provozu, popř. nastavíme. Na nastavený blok připájíme krycí víko – (obr. 15) po celém obvodu a hotový blok zapájíme do desky s plošnými spoji šasi. Na obr. 16 je celkový pohled na sestavený blok ze strany součástek a spojů s odejmutým krycím víkem.

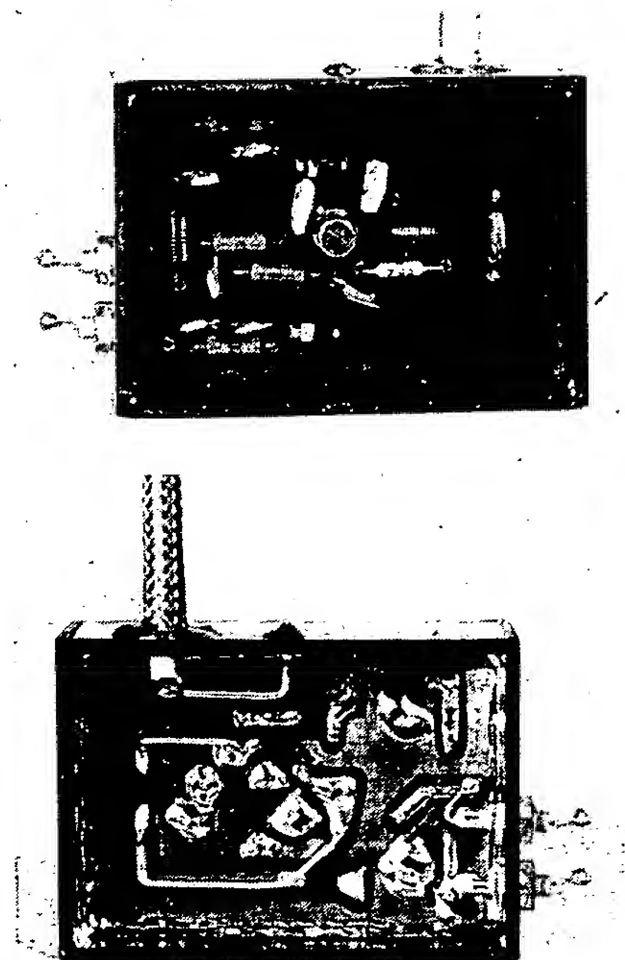


*Obr. 15. Díly a sestava bloku oscilátoru UHF: **1** – čelo A, **2** – čelo B, **3** – bočnice A, **4** – bočnice B, **5** – krycí víko. Souosý kabel je teflonový, DM 50 6231*

Panelový štítek

Na výtvarném řešení panelu, umístění ovládacích prvků včetně příslušných nápisů závisí vzhled přístroje. Vzhledem k tomu, že na panelu má být i stupnice oscilátoru, byl použit osvědčený panelový štítek podle obr. 12. Štítek je překryt krycím čelem z organického skla a v rozích přišroubován k přednímu čelu.

Panelový štítek zhotovíme fotografickou cestou. Na pauzovací papír nakreslíme v měřítku 1 : 1 budoucí panelový štítek o rozměrech 53,5 mm × 141 mm. Doporučujeme obkreslit všechny otvory z hotového předního nebo krycího čela (obr. 10); obě čela by měla být svrtána při výrobě současně. V otvorech vyznačíme středy pro zhotovení kružnic pro stupnici, hmatník, spínač, tlačítka a výstupní konektor. Rovněž si vyznačíme středy pro rohové zaoblení (jako u předního čela). Tuší vytáhneme všechny kružnice a obvodový rámeček panelu. Pod tento štítek podložíme ocejchovanou maketu štítku a přeneseme všechny dílky stupnice (po 10 MHz) na kruhovou stupnici o poloměru 20 mm, kterou upravíme podle obr. 12)rysky střídavě nad i pod kružnicí). Stupnici vytáhneme tuší. Štítek popíšeme příslušnými nápisy pomocí suchých obtisků typu TRANSOTYPE STANDARD (výrobce Dílo Praha); název přístroje UHF GENERÁTOR a označení kmitočtu MHz písmeny VA/029/012 (MA/029/012 – velikost asi 4 mm), ZAP a SÍŤ ke spínači *S*, LADĚNÍ, NO–NZ, NO, NZ k tlačítkům a VÝSTUP písmem VA/007/008 – velikost asi 2 mm; všechna čísla na stupnici čísly CA/007/008 – velikost asi 2 mm. Takto zhotovený panelový štítek (negativ) přiložíme na citlivou vrstvu fotografického papíru (REFLEX-FOMA, ČSSR; DOKUMENT-ORWO, NDR; DOKUMENT FORTE, MLR). Celek zatížíme skleněnou deskou (na rovinnosti přiložení závisí ostrost všech obrysů) a osvětlíme. Papír vyvoláme kontrastně pracující vývojkou, dobře ustálíme, vypereme a necháme volně schnout. Mírně vlhký list vložíme mezi dvě skleněné desky, aby byl štítek po uschnutí rovný. Získáme velmi vzhledný panelový štítek černé barvy s bílými nápisy.

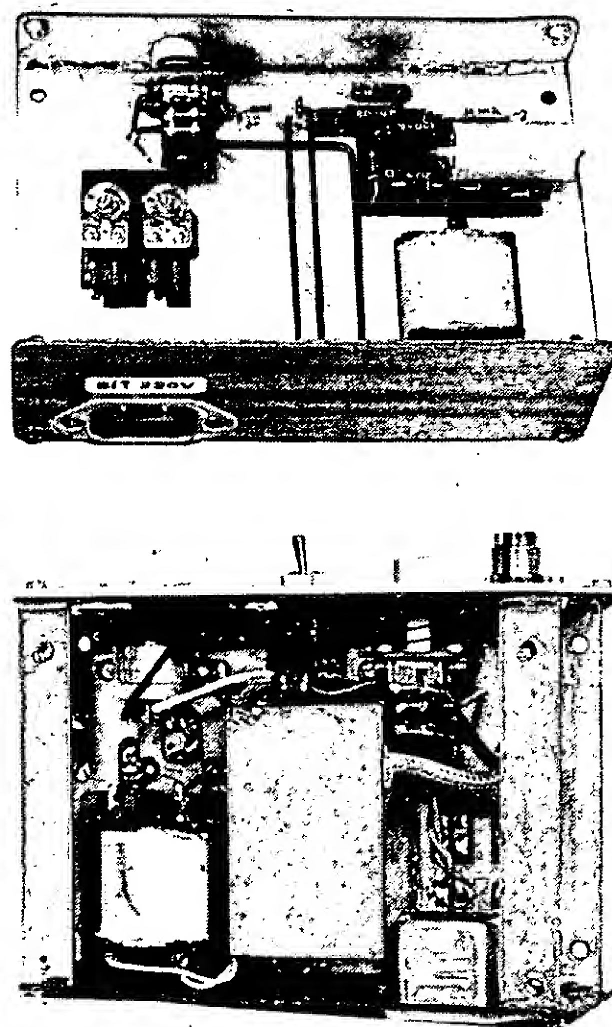


Obr. 16. Hotový blok oscilátoru bez víka

Hmatník s ukazatelem

Hmatník je zhotoven z bílého kuželového uzávěru o Ø 15/19 mm, výšky 24 mm (od opalovacího oleje Jadran), do něhož zhotovíme hliníkovou vložku (obr. 13) a zalepíme pryskyřicí Epoxy 1200. Po ztuhnutí připevníme na vložku ukazatel z organického skla podle obr. 13. Rysku na ukazateli zhotovíme ostrým rydlem nebo jehlou, a to z obou stran; vyplníme ji černou barvou. Nakonec proti rysce ukazatele (10 mm od základny, tvořené ukazatelem) vyvrtáme díru o Ø 2,4 mm a vyřízneme závit M3 pro „červík" M3 × 5.

Na obr. 17 je pohled na hotové šasi.



Obr. 17. Pohled na hotové šasi shora (a) a zdola (b)

Použité součástky

Všechny součástky jsou běžného provedení a dostupné.

Tranzistor T_1 (KF272) lze nahradit typem BF272 (Siemens), popř. i GF507 (menší výstupní napětí). Zenerovu diodu D_5 typu KZ724 lze nahradit KZZ75 nebo KZZ76, musíme však vybrat kus s napětím 12 V (−0, +0,5 V) a s minimálním teplotním součinitelem. Výstupní panelový konektor 75 Ω TESLA QK 461 04 byl zvolen pro jeho dobré provedení, snadnou montáž, vzhled a jeho elektrické vlastnosti. Použitá tlačítka ISOSTAT ELTRA lze nahradit po mechanické úpravě páčkovými přepínači miniaturního provedení, popř. jinými tlačítkovými přepínači; ovšem z hlediska spolehlivosti, elektrických vlastností a rozměrů nemají rovnocennou náhradu.

Použité odpory TR 151 mohou být nahrazeny typy TR 191, které mají lepší teplotní součinitel. Pokud se týká kondenzátorů, je vhodné použít předepsané typy.

Základní část přístroje (obr. 6)

Odpory	
R_1	120 Ω, TR 635 120/A
R_2	120 Ω, TR 635 120/A
R_3	1 kΩ, TP 190 32A 1k/N
R_4	110 Ω, TR 151 110/A
R_5	1 kΩ, TR 151 1 k/A
R_6	1 kΩ, TP 012 1k
R_7	1 kΩ, TR 151 1k/A
R_8	1 kΩ, TR 151 1k/A
R_9	1 kΩ, TP 012 1k
R_{10}	1 kΩ, TR 151 1k/A
Kondenzátory	
C_1	500 μF, TE 986 500M
C_2	50 μF, TE 984 50M
Polovodičové součástky	
D_1	KY 130/80
D_2	KY 130/80
D_3	KY 130/80
D_4	KY 130/80
D_5	KZ 724

Ostatní součástky

Zd_1	přístrojová přívodka 1AK 463 02
Zd_2	vf konektor panelový QK 461 04
S	miniaturní síťový vypínač TESLA QK 550 04
Tr	síťový transformátor sestavený (viz text)
Tl_1	jednoduché aretované tlačítko Isostat ELTRA
Tl_2	jednoduché aretované tlačítko Isostat ELTRA

Blok oscilátoru (obr. 7)

Odpory

R_1	22 kΩ, TR 151 22k/A
R_2*	2,2 kΩ, TR 151 2k2/A
R_3	1,5 kΩ, TR 151 1k5/B
R_4	8,2 kΩ, TR 151 8k2/B
R_5	22 kΩ, TR 151 22k/A

Kondenzátory (vesměs keramické)

C_1	15 pF, TK 754 15
C_2	1 nF, TK 536 1k, průchodkový
C_3	1 nF, TK 536 1k, průchodkový
C_4	150 pF, TK 754 150
C_5	150 pF, TK 754 150
C_6	3,3 pF, TK 656 3,3
C_7	3,3 pF, TK 656 3,3
C_8	15 pF, TK 754 15
C_9	1 nF, TK 744 1k
C_{10}	1 nF, TK 744 1k
C_{11}	1 nF, TK 744 1k
C_{12}*	3,3 pF, TK 656 3,3

Cívky

L_1, L_2	12 z na ∅ 3 mm, drátem o ∅ 0,35 mm CuL
L_3, L_6	plošný spoj
L_4	asi 36 mm drátu o ∅ 0,8 mm Cu (stříbřený)
L_5	asi 17 mm drátu o ∅ 0,8 mm Cu (stříbřený)
L_7	asi 17 mm drátu o ∅ 0,8 mm Cu (stříbřený)

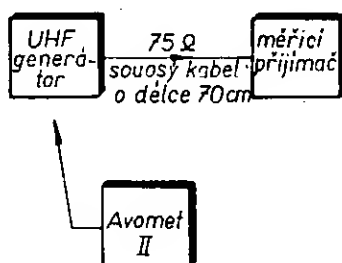
Polovodičové součástky

T_1	KF272
D_1	KB105A
D_2	KB105A

Uvedení do provozu a nastavení

Blok oscilátoru

Sestavený blok bez krycího víka připojíme na dobře stabilizovaný zdroj ss napětí 12 V (−0, +0,5 V). Na kladný pól zdroje připojíme jeden konec potenciometru 1 k Ω, jehož druhý konec zapojíme přes odpor 110 Ω na kostru. Běžec tohoto potenciometru připojíme na bod *B* bloku. Výstup bloku připojíme pomocí souosého kabelu na vstup (75 Ω) měřicího přijímače podle obr. 18.



Obr. 18. Zapojení přístrojů při cejchování a uvádění do chodu

Nejprve zkontrolujeme, příp. nastavíme pracovní bod tranzistoru T_1 (KF272) v oscilátoru. Paralelně k odporu R_3 (1,5 kΩ) připojíme AVOMET II (rozsah 6 V) a zkontrolujeme úbytek napětí na tomto odporu. Měl by být asi 4,5 V při proudu kolektoru I_C = 3 mA. Proud můžeme nastavit změnou odporu R_2.

Současně zkontrolujeme stejnosměrné zatížení tranzistoru T_1. Při U = 12 V a nastaveném proudu $I_E = I_C$ = 3 mA je U_E = 4,5 V (na odporu R_3); potom $U_{CE} = U - U_E$ = 12 − 4,5 = 7,5 V a konečně $P_C = I_C U_{CE}$ [mW; mA, V] = 3 . 7,5 = 22,5 mW. Tranzistor KF272 má maximální přípustnou kolektorovou ztrátu P_C = 150 mW, bude tedy při 22,5 mW zatížen na 15 %, což je z hlediska stability výborné.

Potom na přijímači zkontrolujeme signál nejnižšího kmitočtu (při nejnižším regulačním napětí asi 2 V v bodu *B*; kontrolujeme Avometem II). Na měřicím přijímači zjistíme kmitočet např. 450 MHz. Pozvolna přelaďujeme měřicí přijímač při maximální citlivosti směrem k vyšším kmitočtům za současné kontroly sluchátky na výstupu přijímače. Během celého přeladění až do 900 MHz se nesmí na výstupu přijímače objevit žádný signál. Teprve přesně na kmitočtu 900 MHz zjistíme signál druhé harmonické základního kmitočtu 450 MHz. Tím jsme si ověřovali jednu z podmínek dobré činnosti oscilátoru – „čistotu" kmitočtu. Měřicím přijímačem opět naladíme nastavený kmitočet bloku (450 MHz). Potenciometrem zvětšujeme regulační napětí v bodu *B* a současně přelaďujeme měřicí přijímač postupně až do regulačního napětí 12 V. Nyní změříme maximální kmitočet (např. 610 MHz). Nejvyšší a nejnižší kmitočet jsou v tomto případě příliš nízké. Kmitočtový rozsah je nutno po další kontrole upravit.

Regulační napětí 12 V v bodu *B* bloku ponecháme nastaveno a měřicím přijímačem (opět při maximální citlivosti) přelaďujeme zpět k 450 MHz a ještě níže, případně až k 400 MHz. Také v tomto případě se nesmí objevit žádný parazitní signál. Objeví-li se při zkoušce v obou případech nějaký parazitní signál, popř. celý „vějíř", je nastavena velká kladná vazba a musíme ji zmenšit tak, že vzdálíme vazební smyčky L_4, popř. i L_5 od rezonátorů L_3 a L_6. Kontrolu provedeme několikrát, a je-li celý kmitočtový rozsah bloku bez parazitních kmitočtů, můžeme nastavovat požadovaný kmitočtový rozsah.

Potenciometrem nastavíme regulační napětí v bodu *B* bloku na 2 V a měřicí přijímač naladíme na požadovaný kmitočet 450 MHz. Změnou kondenzátoru C_{12} (3,3 pF), v tomto případě zmenšením kapacity nebo odpojením kondenzátoru zvýšíme kmitočet, v opačném případě zvětšením kapacity snížíme kmitočet na požadovaných asi 465 MHz na začátku rozsahu při regulačním napětí 2 V a asi 625 MHz na konci rozsahu (při regulačním napětí 12 V). Kmitočet můžeme zvyšovat také zkracováním rezonátorů L_3 a L_6, a to nepatrným zapájením štěrbin u zemního konce. Celý postup nastavení a kontroly nejnižšího a nejvyššího kmitočtu několikrát opakujeme. Při konečném nastavování kmitočtu přikryjeme blok oscilátoru z obou stran destičkami z oboustranně plátovaného Cuprextitu, které hlavně se strany plošného spoje a vazebních smyček L_4, L_5 a L_7 ovlivňují kmitočet. Máme-li nastaven požadovaný kmitočet, zapájíme ze strany plošných spojů po celém obvodu bloku krycí víko a za současného přikrytí celého bloku destičkou Cuprextitu ze strany součástek opět zkontrolujeme minimální a maximální kmitočet pro 2 V až 12 V v bodu *B*. Současně zkontrolujeme i „čistotu" kmitání oscilátoru.

Je-li vše v pořádku, zapájíme blok do desky s plošnými spoji šasi a celou desku zapájíme do sestavy šasi.

Celý blok byl u vzorku dokonale ověřen, takže by uvedení do chodu nemělo činit potíže.

Úplné šasi generátoru

Hotové šasi generátoru připojíme na síť, zapneme síťový spínač *S* a zkontrolujeme přístrojem AVOMET II napětí na sekundárním vinutí (*3*, *4*) transformátoru *Tr* (18 V ± 2 V). Stejným přístrojem změříme napětí na elektrolytickém kondenzátoru C_1 (musí být v rozmezí 19 až 21 V), na C_2 (15 až 17 V) a konečně na Zenerově diodě D_5 a v bodu *A* (12 V, −0, +0,5 V). Dále zkontrolujeme regulační napětí v bodu *B*. Stiskneme tlačítko Tl_1 (poloha LADĚNÍ) a otáčíme hmatníkem potenciometru R_3 do levé mezní polohy; napětí má být 2 V (+0, −0,2 V). Případnou odchylku upravíme změnou odporu R_4. V pravé mezní poloze hmatníku má být napětí 12 V (−0, +0,5 V). Regulační napětí měřené v bodu *B* musí být potenciometrem R_3 regulováno plynule, bez jakýchkoliv „skoků" a nerovnoměrností.

Vrátíme-li tlačítko Tl_1 do výchozí polohy a stiskneme-li tlačítko Tl_2 do polohy NO, musí se při otáčení hřídelem odporového trimru R_6 měnit napětí v bodu *B* od 4 V do 8 V; při vracení tlačítka Tl_2 do původní polohy (NZ), se při změně polohy běžce trimru R_9 musí měnit napětí plynule rovněž od 4 V do 8 V.

Takto zkontrolovaný a připravený přístroj se opatří na předním čele maketou panelového štítku podle předešlého popisu a přístroj se ocejchuje.

Cejchování stupnice generátoru

Přístroj cejchujeme pomocí měřicího přijímače, který má požadovaný rozsah 460 MHz až 650 MHz a který je vybaven kalibrátorem, řízeným krystalem. Tyto podmínky splňuje např. měřicí přijímač ESU firmy Rohde Schwarz. Můžeme se obejít i bez kalibrátoru, máme-li možnost zachytit některé TV vysílače ve IV. a V. pásmu, abychom mohli dělení stupnice kontrolního přijímače ověřit.

Cejchovaný generátor propojíme souosým kabelem (75 Ω), opatřeným příslušnými konektory (kabelový konektor TESLA QK 411 03 a DEZIFIX Rohde Schwarz) s měřicím přístrojem. Na bod *B* bloku oscilátoru připojíme voltmetr (AVOMET II), jímž budeme současně kontrolovat průběh regulačního napětí podle obr. 2.

Cejchovat budeme po 10 MHz (začátek a konec stupnice po 5 MHz). Na měřicím přijímači nastavujeme kmitočet, který kontrolujeme vnitřním nebo vnějším kalibrátorem. Na generátoru, který byl už 10 až 20 min. zapnut (ustálení parametrů Zenerovy diody D_5 a tranzistoru T_1) stiskneme tlačítko Tl_1 do polohy LADĚNÍ. Hmatníkem generátoru nastavíme kmitočet naladěný na měřicím přijímači tak, že sledujeme maximální výchylku na výstupním měřicím přístroji měřicího přijímače při současném zvětšování útlumu vstupního děliče měřicího přijímače tak, aby výchylka při vyladění byla asi 70 % možné plné výchylky. Kmitočty označujeme na maketě panelového štítku přesně proti ryšce měkkou ostrou tužkou.

Nastavení kmitočtů, volených tlačítkem Tl_2 (NO-NZ)

Zapojení přístrojů je stejné.

Podle toho, který kanál budeme chtít tlačítkem vybavovat, musíme mít předem upravené děliče; R_5, R_6, R_7 pro NO a R_8, R_9, R_{10} pro NZ. V realizovaném vzorku generátoru mají děliče všechny odpory 1 kΩ, takže lze nastavovat kmitočet v libovolném z osmi kanálů; 24. až 31. kanál (495 MHz až 558 MHz).

Kmitočty odpovídající nosné obrazu a nosné zvuku nastavujeme stejně jako při cejchování stupnice.

Větší přesnosti dosáhneme, zachytíme-li měřicím přijímačem (třeba i s použitím víceprvkové antény) nosný kmitočet obrazu i zvuku TV vysílače, jehož kanál chceme tlačítkem volit.

Tlačítko Tl_1 uvedeme do polohy NO-NZ, tlačítko Tl_2 do polohy NO. Odporovým trimrem R_6 nastavíme kmitočet nosné obrazu NO (při současném zvětšování útlumu vstupního děliče měřicího přijímače, podobně jako při cejchování stupnice). Tlačítko Tl_2 vrátíme do polohy NZ a trimrem R_9 nastavíme nosný kmitočet zvuku. Voltmetrem (AVOMET II), připojeným na bod B, kontrolujeme napětí, které by mělo odpovídat kmitočtům podle obr. 2. U realizovaného vzorku generátoru byly nastaveny kmitočty NO a NZ pro kanál 31.

Celková kontrola

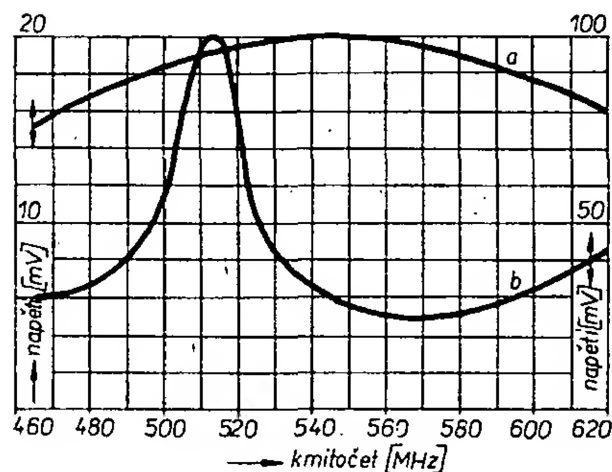
Šasi generátoru zasuneme do skříňky a přes pryžové nožky jej upevníme šrouby M3 × 10. Kmitočty stupnice a kmitočty volené tlačítkem Tl_2 pro NO a NZ pro 31. kanál zkontrolujeme stejným způsobem jako při cejchování stupnice.

Jako poslední operaci změříme průběh výstupního napětí na konci souosého kabelu 75 Ω, dlouhého 70 cm:
a) se zakončovacím odporem 75 Ω na konci kabelu,
b) bez zakončovacího odporu (kabel „otevřený").

Na realizovaném vzorku generátoru bylo naměřeno vf napětí podle obr. 19.

Na zakončeném kabelu bylo výstupní napětí 15 mV až 20 mV (průběh *a*), na nezakončeném kabelu se objevil rezonanční vrchol (daný vlnovou délkou kabelu) na kmitočtu 514 MHz o velikosti napětí 100 mV (průběh *b*). Výstupní napětí bylo měřeno selektivním mikrovoltmetrem typu USU1 firmy Rohde Schwarz.

Průběh je rovněž možné změřit na měřicím přijímači ESU v decibelech, ovšem bez znalosti absolutní velikosti výstupního napětí.



Obr. 19. Průběh výstupního napětí při délce kabelu 70 cm se zakončovacím odporem 75 Ω (a), bez zakončovacího odporu (b)

Dosažené výsledky

Úmysl postavit účelný miniaturní přístroj pro IV. a V. TV pásmo se plně zdařil. Použití neobvyklé konstrukce pro šasi a blok oscilátoru z materiálu Cuprextit se plně osvědčilo při jednoduché realizaci.

Byly dosaženy parametry uvedené v odstavci Technické údaje. Stabilita kmitočtu měřená kmitočtovým čítačem Ferisol byla lepší než uváděná (max. 90 kHz).

Prakticky byl generátor využit spolu s vf děličem 0 až 90 dB, který pro 550 MHz vykazoval chybu −20 %, při vývoji konvertoru pro IV. a V. TV pásmo s velmi dobrým výsledkem.

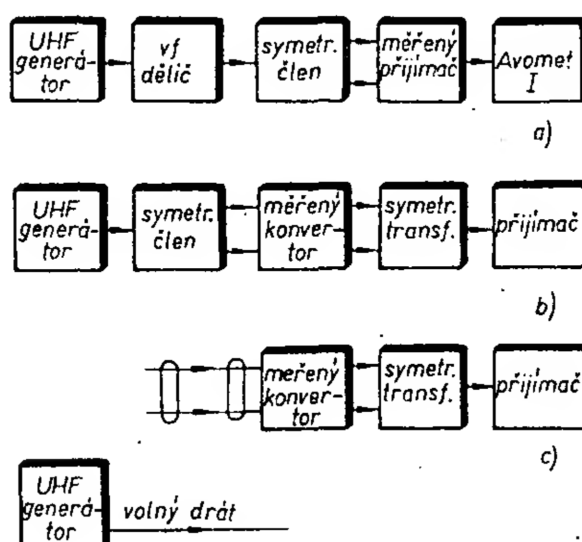
Příklady měření s generátorem

Slaďování přijímačů

Na obr. 20a je blokové schéma zapojení přístrojů při slaďování a měření citlivosti přijímače.

Na výstup generátoru je připojen dělič se vstupní i výstupní impedancí 75 Ω. Z jeho výstupu vedeme signál přes odporový symetrizační člen 75/300 Ω na vstup měřeného přijímače (300 Ω). Na výstup z detektoru přijímače je připojen měřicí přístroj (AVOMET na rozsahu 300 mV – měří se ss napětí za detektorem). Výchylku způsobenou šumem přijímače zanedbáváme.

Při slaďování nastavujeme laděné obvody přijímače (vstupního tuneru) při požadovaném kmitočtu na maximální výchylku ss voltmetru. Přelaďováním kmitočtu a zaznamenáváním úrovně výstupního napětí lze s pomocí vf děliče zjistit průběh útlumové charakteristiky v celém pásmu přijímače. Při vyhodnocování nesmíme zapomenout na přídavný útlum (6 dB) symetrizačního členu.



Obr. 20. Zapojení měřicích přístrojů při slaďování a měření citlivosti přijímače (a), při slaďování a nastavování konvetoru (b), při kontrole a nastavení kmitočtu oscilátoru konvertoru (c)

Měření citlivosti

Vzhledem k tomu, že popisovaný generátor nemá žádný druh vlastní modulace, potřebné k tomuto měření, musíme se spokojit s relativním vyhodnocením citlivosti z poměru signál/šum (jež mnohdy lépe vystihuje skutečnost). Měříme-li totiž např. citlivost TVP pomocí vf signálu, modulovaného amplitudově kmitočtem 1 kHz s hloubkou modulace 30 %, a to tak, že zjišťujeme velikost potřebného vstupního napětí (např. 50 μV), které vytvoří na modulační elektrodě obrazovky střídavé efektivní napětí 6 V (tj. mezivrcholové napětí 17 V), určíme sice citlivost přijímače (50 μV), ale bez ohledu na velikost odstupu signálu od šumu, který je vlastně z hlediska jakosti příjmu velmi důležitý.

Pro dobrou jakost černobílého obrazu potřebujeme poměr signál/šum nejméně 34 dB (tj. poměr napětí 50 : 1), pro barevný obraz 40 dB (100 : 1). Zjišťujeme tedy takový vstupní signál, při němž je úroveň signálu na výstupu padesátkrát vyšší, než je úroveň vlastního šumu přijímače.

Bude-li tedy šumové napětí (při vypnutém generátoru), měřené na výstupu z detektoru TVP, např. 15 mV, musíme na vstup přijímače přivést takové vf napětí, aby na výstupu bylo napětí padesátkrát větší, tj. 50 . 15 mV = 750 mV.

Víme-li, že generátor dává např. na kmitočtu 540 až 550 MHz a při zakončeném výstupu (je zakončen vstupním odporem děliče) napětí 20 mV (obr. 19) a je-li na vf děliči po měření nastaven útlum např. 54 dB, pak po připočítání útlumu 6 dB symetrizačního členu dostáváme celkový útlum 55 dB + 6 dB = 60 dB, jenž odpovídá poměru napětí 1000 : 1, tzn., že na výstupu děliče je napětí, které současně určuje citlivost TV přijímače pro odstup signál/šum 34 dB.

Slaďování a nastavení konvertoru

Na obr. 20b je blokové schéma zapojení přístrojů při slaďování a nastavování konvertoru a na obr. 20c při kontrole a přesném nastavování kmitočtu oscilátoru konvertoru.

Na výstup generátoru je připojen vstup symetrizačního odporového členu 75/300 Ω; výstup je zapojen na vstup (300 Ω) měřeného konvertoru. Výstup (300 Ω) z konvertoru je přes symetrizační transformátor 300/75 Ω přiveden na vstup (75 Ω) přijímače s rozsahem I. a II. TV pásma. Přijímač slouží v tomto případě jako mf zesilovač s výstupním měřicím přístrojem jako indikátorem úrovně signálu.

Na generátoru nastavujeme příslušné kmitočty (odpovídající zvolenému kanálu konvertoru) a na přijímači naladěném na odpovídající konvertující kanál se indikuje maximální výchylka při správném nastavení laděného obvodu konvertoru (kmitočet oscilátoru nastavujeme podle obr. 20c).

Vhodným naladěním pásmového filtru konvertoru získáme optimální útlumovou charakteristiku, kterou za pomoci generátoru a indikačního měřicího přístroje přijímače můžeme bod po bodu změřit. Při tomto měření není mezi generátorem a nastavovaným konvertorem zapojen vf dělič, proto musíme citlivost přijímače řídit (zpravidla se reguluje citlivost mf zesilovače).

Kmitočet oscilátoru nastavujeme tak, že přímé spojení generátoru a symetrizačního členu přerušíme, symetrizační člen odstraníme, na vstup konvertoru připojíme asi 15 cm dvojlinky a na výstup z generátoru připojíme asi 10 cm volného drátu jako anténu, s níž se přiblížíme k dvojlince (obr. 20c). Na generátoru nastavíme přesně nosný kmitočet obrazu (NO) – např. 551,25 MHz (31. kanál); můžeme také využít tlačítka Tl_2 (Tl_1 v poloze NO-NZ) – stiskneme je do polohy NO, na přijímači nastavíme přesně nosný kmitočet obrazu konvertujícího kanálu (např. druhého, 59,25 MHz) a dolaďovacím prvkem oscilátoru konvertoru nastavíme maximální výchylku na indikačním přístroji přijímače. Na generátoru uvedeme tlačítko Tl_2 do polohy NZ, čímž nastavíme kmitočet 557,75 MHz (31. kanál!) a na indikátoru v přijímači musíme zjistit maximální výchylku na kmitočtu 65,75 MHz. Nenajdeme-li přijímačem signál na tomto kmitočtu nosné zvuku, zjistíme jej na kmitočtu 52,75 MHz. V tomto případě máme kmitočet oscilátoru příliš vysoký a musíme ho tedy pomocí kapacitního trimru v laděném obvodu oscilátoru konvertoru snížit. Stiskneme tlačítko Tl_2 (NO), přijímač přeladíme na kmitočet 59,25 MHz a změnou kapacity trimru v oscilátoru konvertoru naladíme maximální výchylku na indikátoru přijímače. Poté dáme tlačítko Tl_2 do polohy NZ a v tomto případě již naladíme na přijímači správný kmitočet nosné zvuku, tj. 65,75 MHz.

Literatura

[1] *Vajda, J.:* Generátor FM pro IV. a V. TV pásmo. AR č. 7/1969, str. 257 až 258.
[2] *Siemens:* Design Examples of Semiconductor Circuits, 1971/1972, str. 85 až 88.
[3] *Vít, J.; Kočí, K.:* Televizní příjem ve IV. a V. pásmu. SNTL: Praha 1973; str. 135 a 171 až 174.
[4] AR č. 5/1973, str. 161 až 163 (tabulky prvotní sítě I. a II. TV programu).

ŠKOLA měřicí techniky

Ing. Jiří Vackář, CSc.

(Pokračování)

Podle odporů vinutí a naměřeného převodu pak již odhadneme, zda jde o transformátor síťový nebo výstupní ap. Zajímá-li nás zatížitelnost transformátoru, stanovíme nejprve dovolené napěťové namáhání, omezené magnetickým sycením železa (v zapojení podle obr. 84). Z potenciometru pro velké zatížení nebo z regulačního transformátoru odebíráme střídavé napětí, které přivedeme na vhodné vinutí transformátoru zapojené v sérii s odporem R. Velikost tohoto odporu upravíme tak, aby napětí měřená voltmetrem V na svorkách transformátoru a odporu byla přibližně v poměru $U_{Tr} : U_R = 2 : 1$ až $5 : 1$. Zvětšujeme-li pak napájecí napětí a měříme-li současně napětí U_{Tr} i U_R, zjistíme závislost podle obr. 84b, která nám ukáže, kdy začíná magnetické sycení železa dosahovat saturační meze. Maximální provozní napětí $U_{Tr\ max}$ obvykle určujeme jako bod, v němž se křivka odchyluje od přímky o 10 %.

Proudovou zatížitelnost transformátoru určíme snadno výpočtem. Změříme-li vnější chladicí plochu vinutí S [cm²], určíme přípustný ztrátový výkon ve vinutí z přípustného oteplení (např. o 50 °C proti teplotě okolí) z jednoduchého vztahu

$$P_z = 0{,}05S \qquad [\mathrm{W; cm^2}].$$

Předpokládáme-li, že se tento výkon rozdělí rovným dílem mezi primární a sekundární vinutí, bude přípustný proud obou vinutí

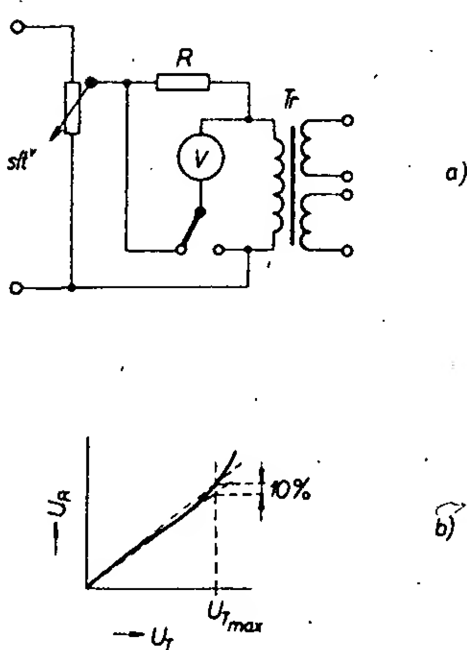
$$I_p = P_z/2R_p,$$
$$I_s = P_z/2R_s,$$

kde R_p a R_s jsou naměřené odpory primárního a sekundárního vinutí. Výkon transformátoru je pak prostým součinem naměřeného napětí $U_{Tr\ max}$ a přípustného proudu příslušného vinutí. Takto stanovený výkon platí ovšem pro kmitočet 50 Hz, příp. pro nf transformátor s tímto dolním mezním kmitočtem. Stanovíme-li dolní mezní kmitočet příp. provozní kmitočet výše, zvětší se v tomto poměru též napěťová zatížitelnost transformátoru i jeho výkon, proudová zatížitelnost se nezmění.

Poměr napětí k proudu u každého vinutí udává současně optimální zatěžovací odpor, při němž je transformátor plně využit. Tento odpor se často udává u výstupních transformátorů, bývá zpravidla 10 až 20krát větší než vlastní odpor příslušného vinutí.

Podobným způsobem měříme též transformátory s feritovými jádry, které ovšem bývají určeny pro vyšší kmitočty. V zapojení podle obr. 84 bychom je mohli měřit napětím síťového kmitočtu jen tehdy, kdyby jejich zdánlivá impedance, vypočtená podle vztahu $Z = \dfrac{RU_{Tr}}{U_R}$ byla alespoň pětkrát větší, než stejnosměrný pdpor měřeného vinutí. Jinak je třeba použít jako zdroj měřicího napětí nf směrný odpor měřeného vinutí. Jinak je třeba použít jako zdroj měřicího napětí nf generátor, popř. se zesilovačem.

Máme-li k dispozici dobrý měřič indukčnosti s velkým měřicím rozsahem a vhodným měřicím kmitočtem, např. univerzální můstek, můžeme měřit transformátory též tak, že měříme indukčnosti jednotlivých vinutí. Provlékneme-li pak jádrem přes cívku ještě 1 až 2 závity vhodného drátu a změříme-li jeho



Obr. 84. Měření pracovního napětí transformátoru; a) zapojení, b) závislost magnetizačního proudu na magnetickém sycení

indukčnost, můžeme z poměru indukčností vypočíst počet závitů jednotlivých vinutí. Platí totiž vztah $L_1 : L_2 = n_1^2 : n_2^2$, tj. indukčnost je úměrná dvojmoci počtu závitů. Známe-li takto přibližně počty závitů a rozměry jádra, můžeme stanovit vlastnosti transformátoru výpočtem, aniž bychom museli měřit jeho napěťovou zatížitelnost.

Nakonec ještě několik slov o určování vlastností nf tlumivek se železným jádrem. Jejich indukčnost změříme známými způsoby, jejich proudovou zatížitelnost můžeme určit výpočtem z chladicí plochy vinutí (vnější plochy cívky) a stejnosměrného odporu podobně jako u transformátorů. Takto určená zatížitelnost ovšem znamená, že při zatížení takto vypočítaným proudem nepřekročí oteplení vinutí určenou mez (50 °C), nezaručuje však, že při tomto proudu bude mít tlumivka určenou indukčnost, tj. že nebude již magneticky přesycena. Abychom se o tom přesvědčili, zapojíme tlumivku podle obr. 84 (na místo primárního vinutí transformátoru) a změříme křivku $U_R = f\,(U_T)$ jako v předchozím případě. Naměřené napětí $U_{Tr\ max}$, při kterém se křivka uchyluje od přímky asi o 10 %, určuje proudovou zatížitelnost tlumivky s ohledem na magnetické sycení

$$I_{max} = \frac{U_{Tr\ max}\sqrt{2}}{314L},$$

(indukčnost dosazujeme v [H], napětí v efektivní hodnotě [V] při kmitočtu 50 Hz, proud [A] vyjde jako špičková hodnota). Takto určená proudová zatížitelnost je maximální proud, který v provozu nesmí být překročen, a který se např. v případě filtračních tlumivek rovná součtu stejnosměrného a špičkového střídavého proudu, tekoucího tlumivkou.

2. *Měření na napájecích zdrojích* vyžadují vždy jistou opatrnost, protože chyba může mít za následek zkrat a zničení některých součástek nebo celého zdroje. Při prvním spouštění nového nebo neznámého zdroje tedy nejprve prohlédneme všechny jeho součástky, nakreslíme schéma nebo porovnáme dodané schéma se skutečností, změříme ohmmetrem odpory proudových cest (vinutí transformátorů, tlumivek, diody ap.) a ověříme izolační odpory (mezi vinutími transformátorů, u kondenzátorů, závěrné odpory diod ap.). Pak zapneme zdroj bez zátěže, přičemž na primární straně dodáváme energii přes vhodný měřič (ampérmetr, wattmetr), nebo přes předřadný odpor (příp. žárovku), aby mohl být případný zkrat ihned zjištěn a aby způsobil co nejmenší škodu. Po ověření správné funkce všech součástek a správných úrovní napětí v měřených bodech můžeme zdroj zatížit jmenovitou zátěží.

Po tomto oživení zdroje následuje u stabilizovaných zdrojů měření *nastavovací*, při kterém měříme výstupní napětí a proud při různých zatěžovacích odporech a nastavujeme řídicí prvky ve stabilizačním obvodu a v obvodech případné elektronické pojistky, abychom dosáhli žádaného stabilizovaného napětí a určeného vypínacího proudu. U zdroje podle obr. 50 (str. 179, AR A5/76) v V. kapitole této Školy např. nastavíme velikost výstupního napětí potenciometrem 1 kΩ a velikost vypínacího proudu potenciometrem 50 Ω.

Na oživeném a nastaveném zdroji měříme obvykle jeho provozní a jakostní parametry, k nimž patří zejména:

výstupní výkon, účinnost, vnitřní odpor, rozmezí možné regulace výkonu, zvlnění (u ss zdrojů) nebo zkreslení (střídavé zdroje), stálost napětí ap.

Maximální výstupní výkon je obvykle určen maximální zatížitelností některé součástky, např. síťového transformátoru, usměrňovacích diod nebo výkonového tranzistoru ve stabilizačním obvodu. Při zatěžovacích zkouškách zdroje musíme tedy sledovat pracovní podmínky, ztrátové výkony a oteplení všech klíčových součástek, abychom správně určili místo „úzkého profilu" a mohli podle toho správně zvolit způsob jištění a velikost zatěžovací impedance. Při těchto měřeních současně zjistíme účinnost zdroje a hlavní složky ztrátových výkonů.

Vnitřní odpor zdroje zjistíme, zatěžujeme-li zdroj dvěma různými zatěžovacími odpory $R_1 > R_2$ a změříme-li při tom změnu výstupního napětí $\Delta U = U_1 - U_2$ a změnu výstupního proudu $\Delta I = U_2/R_2 - U_1/R_1$. Vnitřní odpor pak určíme ze vztahu

$$R_i = \frac{\Delta U}{\Delta I} \qquad [\Omega; \mathrm{V, A}].$$

Rozmezí možné regulace výkonu zjistíme zpravidla při zkouškách maximální zatížitelnosti zdroje, sledujeme-li zatížení regulačních prvků (zejména výkonového tranzistoru) v průběhu regulace.

Zvlnění výstupního napětí měříme obvykle milivoltmetrem připojeným přes kondenzátor s velkou kapacitou (asi 0,1 μF) na výstupní zdířky; u střídačů, měničů kmitočtu a stabilizátorů střídavého napětí měříme analogicky činitel nelineárního zkreslení, který nemá přesahovat 10 %.

Stálost napětí zdrojů posuzujeme obvykle ve vztahu k hlavním příčinám nežádoucích

změn tohoto napětí, tj. k teplotě okolí, ke změnám napětí sítě, ke změnám zatěžovací impedance apod. Vyjadřujeme ji pak jednak jako teplotní součinitel *Tk* v % na stupeň K, jednak jako součinitel stabilizace napětí $S_n = \Delta U_1/U_1 : \Delta U_2/U_2$ (tj. poměr relativní změny vstupního napětí k relativní změně napětí výstupního), který u nestabilizovaných zdrojů je roven jedné, a jednak jako vnitřní odpor zdroje, o němž jsme se již zmínili.

Tyto provozní parametry určují praktickou hodnotu zdroje a šíři možností jeho využití. Proto je kontrolujeme občas i u usměrňovačů v provozu, abychom včas zjistili nebezpečí poruchy a mohli ji preventivně odstranit. Takto kontrolujeme zejména zdroje v důležitých provozech, kde každá porucha působí velké škody a potíže. Při těchto měřeních, které jsou součástí preventivní údržby, věnujeme pozornost zejména těm součástkám, u nichž očekáváme stárnutí a různé degradační pochody, např. elektrolytickým kondenzátorům, nejvíce namáhaným tranzistorům a diodám atd.

Dojde-li přesto k poruše, je na místě měření *diagnostické*, určující místo a druh poruchy. Je-li porucha indikována zřejmými znaky, např. spálenou součástkou, pak se přesvědčíme, zda příčina poruchy byla v této součástce, či zda byla jinde, měřením ostatních součástek v příslušném obvodu. Po výměně součástky postupujeme stejně jako při prvním uvádění do chodu. Stejně postupujeme i tehdy, je-li původ poruchy nejasný.

Největší potíž je s poruchami, které se projevují jen občasně a krátkodobě. Nepodaří-li se je vyvolat uměle pomocí otřesů, ohřátí nebo zvětšením napájecího napětí, je nutné dlouhodobě sledovat činnost zařízení a současně zajistit, aby případná porucha nemohla vyvolat vážnou škodu. V podobných případech konají neocenitelnou službu zapisovací přístroje, zachycující měřené údaje (napětí, proudy) na pás papíru, a dále různé předřadné odpory, žárovky ve funkci odporů a jističe.

3. *Na výkonových zdrojích* střídavého proudu měříme podobně jako v předchozím případě, rozdíly spočívají v tom, o jaký zdroj jde. Do této skupiny zdrojů patří zejména střídače, tj. zařízení měnicí stejnosměrný výkon (např. z autobaterie) na střídavý výkon (např. 220 V, 50 Hz) pro napájení různých přístrojů, dále výkonové oscilátory pro účely vf ohřevu a oscilátory či zesilovače ultrazvukových kmitočtů, určené k napájení ultrazvukových měničů v čističkách a jiných technologických či měřicích zařízeních.

Při oživovacím měření na těchto přístrojích začínáme opět kontrolou zapojení podle schématu a proměřením proudových cest ohmmetrem; tato zařízení však zpravidla nespouštíme bez zátěže, protože u výkonových oscilátorů bez zátěže hrozí nebezpečí výskytu abnormálních napětí. Při prvním spouštění tedy připojujeme vždy buď jmenovitou zatěžovací impedanci nebo impedanci nejvýše trojnásobné velikosti, a přístroj napájíme zmenšeným napětím (50 %) přes předřadný odpor. U přístrojů s elektronkami zmenšujeme ovšem pouze anodové napětí, nikoli žhavicí. Po ověření správné funkce zvětšujeme plynule napájecí napětí až na jmenovitou velikost nebo na maximální provozně dovolenou velikost (tj. např. jmenovitá velikost + 20 %) a kontrolujeme pracovní podmínky všech součástek.

Zde si již musíme připomenout další základní zásadu, která platí u uvedených přístrojů i u dalších složitějších přístrojů: veškerá měření nám přinesou plný prospěch a užitek pro další práci jen tehdy, budeme-li umět naměřené údaje správně posoudit a zhodnotit, tj. můžeme-li je porovnat s údaji předem vypočtenými při návrhu přístroje, nebo umíme-li je použít k dalším výpočtům, zpřesňujícím výpočty předchozí. Tento fakt je třeba mít na zřeteli zejména u dalších měření, tj. u nastavovacích a optimalizačních měření, kdy se snažíme dosáhnout u měřených zařízení maximálního výkonu a minimálních ztrát, tj. co nejlepší účinnosti přenosu energie. U oscilátorů tedy sledujeme fázové a amplitudové poměry v celé zpětnovazební smyčce, časové průběhy napětí a proudů, kontrolujeme osciloskopem a vf voltmetry nedochází-li k parazitním oscilacím na jiných kmitočtech atd. a porovnáváme naměřené parametry s předem vypočtenými, vyhodnocujeme odchylky, zjišťujeme jejich příčiny a postupně zpřesňujeme výpočet i činnost zařízení tak, abychom dosáhli optimálního výkonu a účinnosti při současném zachování bezpečných pracovních podmínek všech součástek (v zájmu zachování optimální spolehlivosti a co nejdelší doby života celého zařízení).

ŠKOLA měřicí techniky 34

Následující měření výkonových a jakostních parametrů těchto zdrojů, které ověřuje, jak jsou splněny parametry stanovené v dokumentaci a může plnit funkci přejímacího měření při předání zařízení do provozu, bývá již u některých druhů zařízení určeno závaznými normami (např. pro ultrazvukové generátory platí ČSN 34 0870).

Normy se vztahují na zařízení profesionální, ale jsou zajímavé i pro amatéra, který v nich nalezne cenné náměty k přemýšlení.

Další kategorie měření, tj. měření pro účely preventivní údržby a diagnostiky se řídí stejnými zásadami jako měření uvedená v předchozí stati.

4. *Vysílače* jsou zařízení podstatně složitější než zařízení předchozí, avšak určitou část problematiky mají společnou – oživování a optimalizace provozních podmínek výkonových stupňů se totiž dělá podobně. Před měřením výkonových stupňů si ovšem musíme ověřit provozní schopnost a parametry ostatních částí vysílače, na nichž je provoz výkonových stupňů závislý, tj. je třeba

- oživit a proměřit všechny napájecí zdroje, změřit a nastavit pracovní kmitočty nebo ladicí rozsahy u oscilátorů a násobičů kmitočtu, příp. i u dalších funkčních jednotek vytvářejících budicí signál pro vf koncový stupeň na pracovním kmitočtu,
- oživit, změřit a nastavit zesílení, příp. úroveň záporné zpětné vazby v nf stupních dodávajících modulační signál pro koncový stupeň modulátoru,
- ověřit velikost zatěžovací impedance pro vf koncový stupeň (změřit vstupní impedanci napáječe nebo umělé antény),
- v případě vysílače pro telegrafii pak optimalizujeme funkci koncového stupně a osciloskopicky ověřujeme tvar telegrafních značek,
- v případě vysílače s anodovou amplitudovou modulací (A3) v koncovém stupni pak optimalizujeme nejprve výkon a účinnost vf koncového stupně a pak optimalizujeme funkci modulátoru. Nejprve spustíme samotný modulační zesilovač do náhradní odporové zátěže a měříme výkon, zesílení, kmitočtový rozsah a nelineární zkreslení při jmenovitém výkonu, po nastavení správné funkce pak spojíme modulátor s vf stupněm a zkoušíme vysílač jako celek,
- v případě vysílače s jednopásmovou modulací (SSB) uvádíme do provozu nejprve vf řetěz před modulátorem, pak modulační zesilovač s modulátorem a jednopásmovou propustí a nakonec lineární směšovač a zesilovač modulovaného signálu.

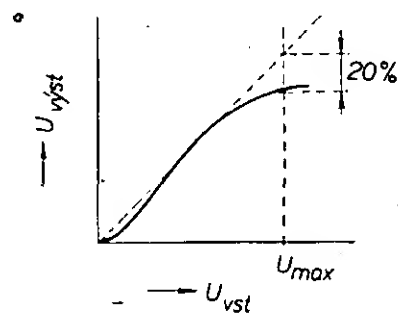
K jednotlivým měřicím úlohám je možno doplnit tyto metodické připomínky:

a) při nastavování úrovně záporné zpětné vazby v modulačních zesilovačích je možno postupovat buď metodou měření fázové charakteristiky a Nyquistova diagramu, nebo zkusmo: zvětšovat zápornou zpětnou vazbu tak dlouho, až začne zesilovač oscilovat a pak zmenšit úroveň zpětné vazby od hranice oscilací nejméně o 6 dB (na polovinu), lépe o 10 dB (na třetinu). Pokud by takto nastavená zpětná vazba byla příliš slabá, je nutno změřit nebo vypočítat fázovou charakteristiku jednotlivých stupňů a nalézt vhodná místa k zavedení fázových korekcí;

b) při měření modulačního zesilovače pro anodovou modulaci s náhradní zátěží musí být místo koncového vf stupně zařazen odpor $R = U/I$, kde U a I jsou stejnosměrná anodová napětí a proud vf koncového stupně bez modulace; jmenovitý výkon modulátoru odpovídající modulaci 100 % je $P = U^2/2R$, tj. špičkové výstupní napětí modulátoru se musí rovnat stejnosměrnému napětí U;

c) funkci samotné jednopásmové propusti můžeme snadno ověřit měřením přenosové charakteristiky v závislosti na kmitočtu při zatížení jmenovitou výstupní impedancí; linearitu následujících stupňů si nejčastěji ověříme měřením poměru výstupního napětí ke vstupnímu v závislosti na amplitudě. Ideální průběh by měl být přímkový s odchylkami menšími než 3 % v počáteční a střední části a menšími než 20 % na konci, při maximálním špičkovém výkonu (PEP, peak envelope power. Zkratkou PEP se označuje maximální výkon vysílače při přenosu A3J, tj. jediné postranní pásmo, nosná vlna a druhé postranní pásmo jsou potlačeny, který odpovídá 100% hloubce modulace). Naměříme obvykle křivku podle obr. 85, u níž počáteční zakřivení můžeme odstranit přesnějším nastavením předpětí zesilovacích stupňů do třídy B nebo AB, zakřivení na horním konci pak můžeme zmírňovat jednak ve směšovači modulovaného signálu nastavením amplitudy nemodulovaného signálu, dále v jednotlivých zesilovacích stupních přídavnou linearizační zátěží, a konečně v koncovém stupni úpravou zatěžovací impedance.

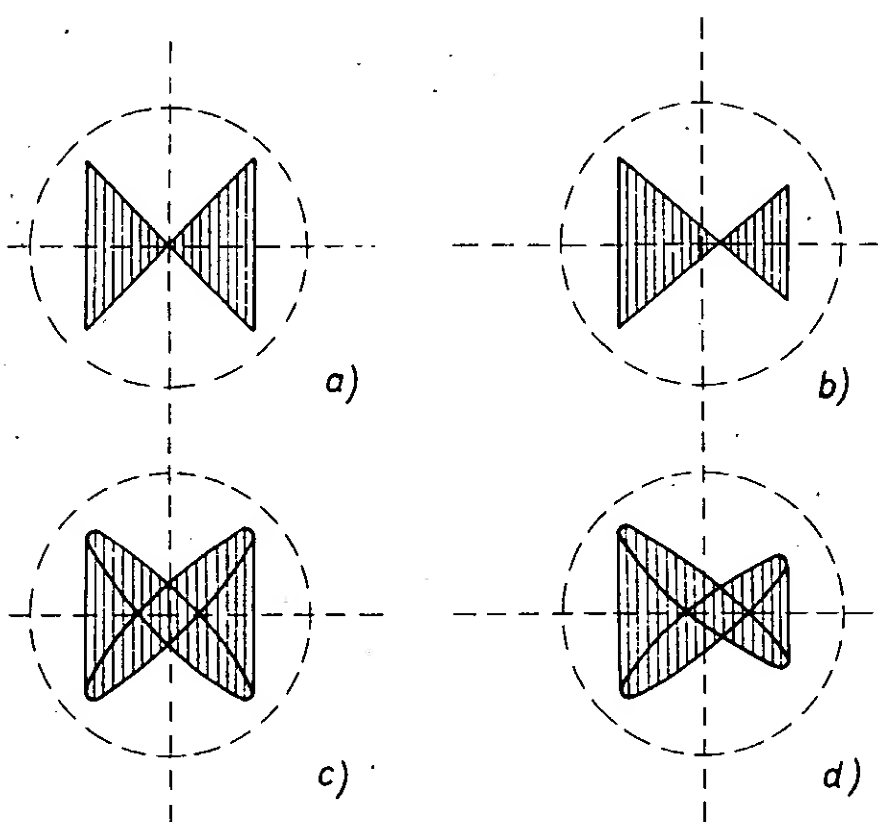
Za provozu pak nejsnadněji kontrolujeme linearitu osciloskopem na tzv. diagonálním obrazci, metodou popsanou v kap. VII, v zapojení podle obr. 66 (AR A6, str. 221). Přivedeme-li totiž signál SSB na vstup pro svislé vychylování paprsku osciloskopu a k němu příslušný nf signál na vstup pro vodorovné vychylování, dostaneme některý z obrázků podle obr. 86. Obr. 86a odpovídá lineární modulaci SSB s plně potlačenou nosnou, s jediným modulačním kmitočtem asi 300 až 500 Hz, kde fázový posuv mezi vstupním signálem a vf obalovou křivkou bývá zanedbatelný. Na kmitočtech nižších nebo vyšších dostáváme obrázek obr. 86c, kde vidíme na elipsách fázový posuv mezi vstupním a výstupním signálem. Obrazce na obr. 86b a 86d odpovídají analogicky přípa-



Obr. 85. Měření linearity vf zesilovače výkonu

du s neúplně potlačenou nosnou asi na 20 % špičkového rozkmitu, která zůstává na této úrovni ve stavu bez modulace. Jsou-li šikmé přímky nebo elipsy pokřivené, odpovídá stupeň pokřivení odchylce od linearity, což má za následek vznik zkreslení, vznik parazitních postranních pásem a případné obnovení potlačeného postranního pásma. Tyto jevy omezují maximální využitelný výkon vysílačů s jednopásmovým provozem.

ŠKOLA měřicí techniky 35



Obr. 86. Diagonální oscilogramy jednopásmové modulace

Na profesionálních vysílačích se kromě popsaných operací měří ještě vlastní modulační šum a hluk, dělají se dlouhodobé provozní zkoušky spolehlivosti a přetížitelnosti, zkoušky zabezpečovacích zařízení atd. Zájemce zde odkážeme na autorovu knihu „Měření a provoz vysílačů", SNTL: Praha 1963. Některá z měření jsou též předepsána čs. normou ČSN 34 2810.

5. *Přijímače* jsou z hlediska měření též poměrně náročné, v některých směrech dokonce náročnější než vysílače. Pro změření všech parametrů přijímače totiž potřebujeme kvalitní generátor modulovaného vf signálu, jehož parametry (kmitočtový rozsah vf a nf, zkreslení, šum) musí být ve všech směrech alespoň o 1 řád lepší než parametry měřeného přijímače. Podmínky pro měření přijímačů jsou též vymezeny čs. normami ČSN 36 7090, 91 a 92 pro přijímače rozhlasové a komunikační a ČSN 36 7511 a 12 pro televizní přijímače.

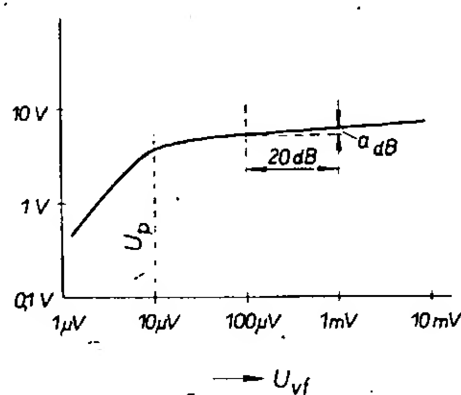
Při amatérském měření přijímačů potřebujeme alespoň nemodulovaný generátor vf napětí s proměnným kmitočtem a s výstupním voltmetrem a děličem napětí, dobře stíněný, aby se při malých výstupních napětích řádu mikrovoltů neovlivňovalo měření rušivými vnějšími signály. S takovým jednoduchým generátorem můžeme především slaďovat vf obvody přijímače, změřit jeho citlivost (při vypnutém AVC měříme na výstupu detektoru jednak šum pomocí nf milivoltmetru, jednak ss napětí signálu při známé velikosti signálu vstupního), můžeme ověřit i šířku pásma vstupních a mezifrekvenčních obvodů, změřit charakteristiku AVC jako křivku závislosti výstupního ss napětí z detektoru na vstupní vf napětí (podle obr. 87), z níž pak zjistíme prahové napětí U_p a regulační účinnost AVC jako poměr *6* dB/ /20 dB. Samostatně pak můžeme změřit vlastnosti nf části přijímače pomocí nf generátoru a měřiče výstupního nf napětí a ověřit funkci případných dalších funkčních součástí přijímače, jako např. záznějového oscilátoru, nf filtrů, samočinného dolaďování apod.

Tyto prostředky a dříve popsané metody nám tedy postačí k uvedení přijímače do chodu, k nastavení a změření potřebných parametrů i k orientační kontrole jakostních ukazatelů přijímače.

Diagnostická měření přijímačů, která mají zjistit místo a příčinu případné poruchy, jsou ovšem též dosti náročná, a to tím více, čím je přijímač složitější. Systematické podrobné proměřování cesty signálu od začátku až do konce nebo naopak je cesta sice bezpečná, avšak zdlouhavá. Zkušení opraváři-nálezáři mají proto již určitou „strategii" při hledání závad, která pramení ze zkušenosti, ale dá se i odvodit z teorie systémového inženýrství a operačního výzkumu. Vedle znalostí nejčastějších závad na různých typech přístrojů se zde uplatňují zejména tyto zásady:

- pozorováním příznaků poruchy nebo orientačním měřením na rozhraní vf a nf dílu se porucha nejdříve lokalizuje (určí se vadný funkční díl přijímače);
- ve vadném funkčním dílu se porucha přesněji lokalizuje do určitého stupně nebo obvodu pomocí sledovače signálu nebo měřením ss proudů a napětí;
- ve zjištěném obvodu se proměří vlastnosti jednotlivých součástek.

Tyto diagnostické postupy jsou ovšem užitečné nejen u přijímačů, ale u všech složitějších elektronických zařízení.



Obr. 87. Charakteristika samočinného řízení zesílení (AVC)

6. *Záznamová a reprodukční zařízení.* Pro měření přicházejí v úvahu především gramofony a magnetofony. Důvodem měření může být jednak zjišťování základních jakostních parametrů (nebo jejich kontrola), jednak také měření těchto parametrů při určování závady přístroje.

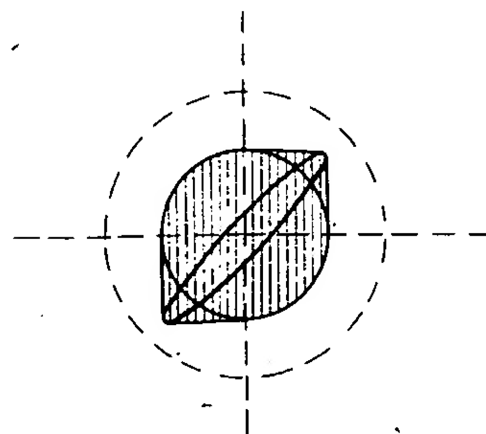
U gramofonů měříme obvykle základní rychlost otáčení, kolísání rychlosti otáčení, odstup signálu od hluku a kmitočtovou charakteristiku použité přenosky. U magnetofonů zjišťujeme rovněž základní rychlost posuvu, kolísání rychlosti posuvu, odstup signálu od rušivých napětí, přenosovou charakteristiku, případně celkové nelineární zkreslení.

Nejjednodušší metodou, jak zjišťovat základní rychlost otáčení talíře, je použít stroboskopický kotouč. Kotouč položený na talíř lze osvětlovat buď běžnou žárovkou (napájenou ovšem střídavým proudem ze sítě), nebo lépe doutnavkou. Použijeme-li doutnavku, získáme podstatně ostřejší obrysy dělicích čar po obvodu kotouče. Někteří výrobci doporučují měřit rychlost otáčení za provozu, tj. s gramofonovou deskou a s přenoskou v drážce. To se doporučuje zejména u přenosných bateriových gramofonů, u nichž se často používají motorky malých výkonů. U těchto přístrojů by se za provozu mohla vlivem odporu hrotu přenosky v drážce měnit rychlost otáčení talíře.

Kontrola rychlosti otáčení stroboskopickým kotoučem nemůže poskytnout exaktní výsledky, pro praxi však plně postačuje. Teoreticky by bylo možno zjišťovat stejným způsobem i změny rychlosti otáčení, tedy kolísání. To by se projevovalo periodickým, výjimečně i neperiodickým posouváním rysek na kotouči. V praxi však lze zjistit, že kolísání rychlosti otáčení talíře, které způsobuje zřetelně pozorovatelné posouvání rysek, je již zjevně patrné i pouhým sluchem.

Přesně lze kolísání rychlosti otáčení měřit pouze speciálními měřiči kolísání, které pracují na principu měřičů kmitočtu. K měření je nutno použít příslušnou měřicí desku, na níž je zaznamenán signál o kmitočtu obvykle 3150 nebo 5000 Hz. Změnu kmitočtu při přehrávání této desky vyhodnocuje měřič kolísání jako změnu rychlosti otáčení. Změna rychlosti se udává vždy jako odchylka od jmenovité rychlosti (±) v procentech. K tomu je třeba ještě dodat, že lidské ucho vnímá odlišně pomalé, střední a rychlé kolísání, proto se již delší dobu k hodnocení kolísání používá filtr, respektující tuto vlastnost lidského ucha. Kolísání určujeme ze špičkových hodnot odchylky, používáme tedy milivoltmetr, který umožňuje měřit špičkovou hodnotu.

V některých pramenech bývá popsán způsob, při němž lze použít měřicí desku se zaznamenanými signály tónových kmitočtů. Signál vhodného kmitočtu (obvykle nižšího než 100 Hz), snímaný z měřicí desky, přivedeme na jeden pár vychylovacích desek osciloskopu, na druhý pár desek přivedeme signál stejného kmitočtu z generátoru. Na obrazovce se při správné rychlosti otáčení talíře vytvoří kruh nebo elipsa. Obrazec na obrazovce se pak bude natáčet podle změn rychlosti otáčení desky. Zjistíme-li např. že elipsa podle obr. 88 se mění pravidelně mezi dvěma naznačenými mezními stavy, které odpovídají (viz kapitola IV, odst. 5c) fázovým úhlům 10 a 90°, tj. fázovému posuvu



Obr. 88. Mezní křivky fázové modulace nf signálu při kolísání rychlosti záznamu

50° ± 40°, a střídají-li se tyto stavy periodicky s cyklem $T = 5$ s při kmitočtu 100 Hz, pak délka cyklu zřetelně ukazuje, že příčinou je pohonný řemínek s nestejnou poddajností po své délce; velikost odchylky v obvodové rychlosti (příp. ot/min) je

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta \varphi}{360°} \frac{2\pi}{fT} = \frac{40}{360} \frac{2\pi}{100 \cdot 5} = 0{,}14\ \%.$$

Zjistíme-li, že rychlost kolísání má stejný rytmus jako otáčení talíře, může být příčina buď ve výstřednosti (excentricitě) talíře, nebo v nepřesném uložení talíře (plocha talíře není přesně kolmá k jeho ose – výškové „házení"). Stejný jev je způsoben i excentricitou desky, např. je-li středicí díra desky většího průměru než hřídel-středicí trn.

Posledně popsaný způsob měření rychlosti (popř. kolísání rychlosti) lze v praxi realizovat dosti nesnadno, neboť při rychlém kolísání rychlosti otáčení se obrazec na osciloskopu rozmaže tak, že lze jen velmi těžko (nebo vůbec nelze) definovat jeho vlastnosti. Navíc se při tomto měření nerespektuje ona zmíněná závislost druhu kolísání na vlastnostech lidského sluchu, takže výsledky měření jsou také pouze orientační.

Snadněji lze měřit odstup rušivých signálů (hluku). Pro toto měření je třeba použít zvláštní gramofonovou desku se signálem o kmitočtu 100 Hz, zaznamenaným efektivní záznamovou rychlostí 1,55 cm/s.

Odstup zjišťujeme podle vztahu

$$O\,[\mathrm{dB}] = 20 \log \frac{U_{zbyt}}{U},$$

avšak pro vyhodnocení používáme opět filtr, který potlačuje signály kmitočtů pod 30 a nad 500 Hz. Pro úplnost je však třeba ještě připomenout, že zbytková rušivá napětí mívají velmi často charakter impulsů a pro získání objektivních údajů bychom měli použít měřicí přístroj s vynikajícími dynamickými vlastnostmi. Tyto požadavky však naprostá většina běžně používaných měřicích přístrojů nesplňuje, takže i z toho důvodu může být měření zatíženo menší či větší chybou. Jako výhodné se jeví použít pro vyhodnocení zbytkového signálu osciloskop.

Nejjednodušší je měření kmitočtové charakteristiky použité přenosky. K tomu potřebujeme měřicí desku s nahranými signály kmitočtů akustického pásma. Na výstup přenosky zapojíme nízkofrekvenční milivoltmetr a zjišťujeme výstupní napětí pro signály jednotlivých kmitočtů. Přitom je třeba respektovat skutečnost, že signály kmitočtů do 10 kHz jsou nahrány tak, že odpovídají mezinárodně normalizovanému průběhu záznamové charakteristiky, avšak signály kmitočtů nad 10 kHz jsou zaznamenány s úrovní o 6 dB menší. Při vyhodnocení přenosové charakteristiky nesmíme proto zapomenout k výstupnímu napětí při těchto kmitočtech tento rozdíl připočítat.

Pokud měříme přenosku pracující na magnetodynamickém principu, měříme její výstupní napětí obvykle až za korekčním předzesilovačem. V tomto případě je jednak měření snazší, jednak současně kontrolujeme i přenosovou charakteristiku použitého předzesilovače.

Měření magnetofonů

Pro mnohá měření platí podobné zásady, jako při měření gramofonů. Přesto se však v některých částech tato měření navzájem liší, proto je raději popíšeme znovu. Při měření základní rychlosti posuvu budeme na rozdíl od gramofonu vycházet z délky záznamového materiálu, který proběhne před hlavou za určitou dobu. Vyjdeme-li z normalizované rychlosti posuvu (třeba 9,53 cm/s) snadno spočítáme, že za 100 s musí přes hlavu proběhnout 9,53 m pásku. Tuto vzdálenost na pásku přesně změříme a výrazně na zadní straně pásku označíme. Sledujeme-li při záznamu nebo reprodukci se stopkami v ruce čas, potřebný k proběhnutí tohoto dílu pásku přes hlavu, zjistíme přímým přečtením odchylku od jmenovité rychlosti posuvu v procentech. Jedna sekunda – jedno procento.

Kolísání rychlosti posuvu však již tak jednoduše měřit nemůžeme. Postup je v zásadě shodný s postupem při měření kolísání u gramofonu, pouze s tím rozdílem, že u magnetofonu nemáme k dispozici pásek s nahrávkou měřicího signálu s určitým kmitočtem. Proto musíme použít vlastní záznam a pomocí měřiče kolísání pak kontrolovat tento záznam. Je samozřejmé, že již při nahrávce jsme tento vlastní záznam nahráli s kolísáním použitého magnetofonu, takže teoreticky bychom při jeho reprodukci dostali v mezních případech výsledné kolísání buď dvojnásobné nebo nulové. To je ovšem pouze teoretická úvaha. V praxi se většinou jedná o nejrůznější kmitočty kolísání, pokud ovšem se u měřeného přístroje nevyskytuje jeden výrazný kmitočet kolísání, způsobený vyloženou závadou pohonného mechanismu. Proto obvykle při měření dostáváme použitelné výsledky. Přesto však je doporučeno jeden záznam vyhodnocovat vícekrát, což znamená, že pořízený záznam reprodukujeme a změříme jeho kolísání. Pásek znovu převineme zpět a měření opakujeme. K určení výsledné velikosti kolísání se doporučuje uvažovat aritmetický průměr z deseti takových měření. Podobně jako u gramofonu používáme i u magnetofonu filtr, omezující vliv velmi pomalého a velmi rychlého kolísání na výsledný údaj a pro vyhodnocení bereme v úvahu špičkový údaj.

Odstup signálu od rušivých napětí se až dosud měřil v podstatě stejným způsobem jako u gramofonu pouze s tím rozdílem, že je při tomto měření nízkofrekvenční milivoltmetr připojen na výstup přímo, tedy bez jakéhokoli filtru. Odstup je pak poměr napětí rušivých signálů k napětí tónového signálu plné budicí úrovně. Proto je výsledek vždy menší než jedna a logaritmické vyhodnocení v decibelech bude mít tedy záporné znaménko. Podobným způsobem se měří i dynamika magnetofonů. V tomto případě se však respektuje fyziologická závislost sluchu na kmitočtu signálu a jeho hlasitosti (známé Fletcher-Munsonovy křivky). Při měření zbytkového napětí rušivých signálů je mezi výstup magnetofonu a nízkofrekvenční voltmetr zapojen tzv. *psofometrický filtr. Dynamika* je pak poměr napětí tónového signálu k rušivým napětím, měřeným přes psofometrický filtr, výsledek je proto vždy větší než jedna a logaritmické decibelové vyhodnocení bude mít proto kladné znaménko. V mnoha státech se již měří výhradně dynamika, především z toho důvodu, že tímto způsobem měření získáváme podstatně lepší výsledky, což je komerčně pro výrobce důležité. Nová připravovaná ČSN již bude také těmto zásadám přizpůsobena.

Nepříliš složité je i měření přenosové charakteristiky magnetofonů. Vystačíme se dvěma měřicími přístroji, s tónovým generátorem a nízkofrekvenčním milivoltmetrem. Na pásek nahráváme sled signálů, jejichž kmitočty obsáhnou po skocích celé přenášené akustické pásmo. Ve středu pásma volíme skoky oktávové, na okrajích pásma z důvodu přesnosti tyto skoky zmenšujeme. Nesmíme však zapomenout na základní požadavek: při rychlosti posuvu 19,05 a 9,53 cm/s budíme záznamový zesilovač signálem o úrovni o 20 dB menší než je maximální úroveň a při pomalejších rychlostech posuvu o 26 dB pod maximální budicí úrovní. Kdybychom tento požadavek nedodrželi a vybudili záznamový materiál více, pak by byly výsledky měření nepoužitelné, protože záznamový materiál by byl při vysokých kmitočtech přebuzen. Pro zjištění přenosové kmitočtové charakteristiky pak postačí přečíst výstupní napětí při reprodukci pro každý signál a zapsat do tabulky. Nejvýhodnější je použít výstupní milivoltmetr se stupnicí dělenou přímo v decibelech. Měření zkreslení výstupního signálu při plném vybuzení předpokládá použít měřič zkreslení a bez tohoto přístroje je prakticky nerealizovatelné. V žádném případě nelze zkreslení zjistit osciloskopem, protože zkreslení 3 až 5 %, které je u běžně prodávaných magnetofonů přípustné, nedokážeme na obrazovce osciloskopu odhadnout. Všechna měření gramofonů i magnetofonů jsou podrobně popsána v příslušných ČSN.

(Pokračování)

ŠKOLA měřicí techniky 36

Obrazovka s tekutými krystaly

Kombinace obrazovky s elektronovým paprskem a tekutými krystaly má poskytnout výhody obou: velkou rozlišovací schopnost a dobrou viditelnost i při poměrně silném světle. Pokusná obrazovka firmy Services Electronic Research Laboratory má odnímatelný elektronický systém, který vychyluje dva paprsky: jeden nese modulovaný obrazový signál, druhý pravidelně přebíhá paměťové stínítko obrazovky. Tekuté krystaly jsou mezi průhlednou uzemněnou elektrodou a další elektrodou, na kterou se přivádí napětí z paměťového stínítka.

–sn–

Radio, Fernsehen, Elektronik č. 15/74

Perspektivní monočlánek

Nové suché monočlánky s proudem 6 A začala dodávat britská společnost West Hyde Developments. Monočlánek je vzduchotěsně uzavřen víčkem z plastické hmoty, na jehož horní části je vyznačeno datum, určující dobu života. Víčko chrání monočlánek před náhodným krátkým spojením během skladování; při vkládání monočlánku do přístroje se ochranná vrstva víčka protrhne. Kapacita elektrického náboje je 28 080 C a celkový výkon je 2,5 W. Při zatížení odporem 40 Ω je doba života monočlánku 190 h.

Há

Dated battery. „Engineering", 1975, č. 8. str. 663.

Studené emitory elektronů

Výzkum studené emise elektronů z katod elektronek byl ve vojenském výzkumu USA ukončen vývojovým řešením speciálních elektronek s dlouhodobou provozní spolehlivostí. Studené elektronové emise se dosáhne pokrytím kovové destičky jemnými kovovými vlákny, vytvářejícími jemný kovový „kartáč"; má přesnou délku vláken a hustotu přes 1 milion vláken na 1 cm² povrchu destičky. Vlákna jsou zpevněna keramickým nebo skleněným materiálem. Bylo dosaženo emise až 100 mA/cm² po dobu dvou tisíc hodin bez zmenšení emisního proudu.

Há

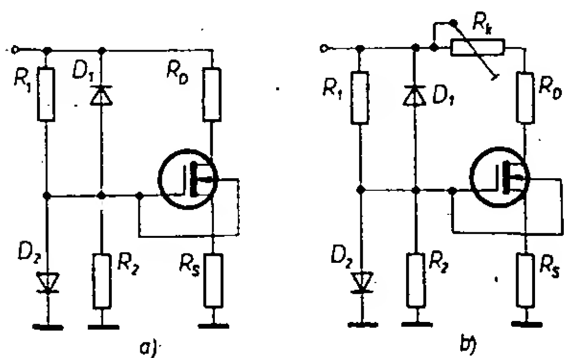
Army Research and Development, 1975, čís. 3, str. 28 a 29.

PŘEVODNÍK U/f

František Kyrš

(Dokončení)

Z toho vyplývá, že sinusový průběh „technické" jakosti můžeme získat z trojúhelníkovitého tak, že na tranzistor MOSFET přivádíme vstupní napětí obecně pilovitého průběhu a vyhodnocujeme proud I_D, který převedeme na napětí např. sériovým odporem. Tento odpor má vliv na převodní charakteristiku tvarovače, protože jde o sériovou kombinaci lineárního a nelineárního odporového členu. Platí, že se zvětšujícím se odporem se převodní charakteristika linearizuje. Z průběhu $I_D = f(U_{DS})$ je možno odvodit závislost $I_D = f(U_{vst})$, nejsnáze graficky. Nezávislým parametrem je $U_{vst} = U_{DS} + I_D(R_D + R_S)$, kde R_D a R_S jsou odpory v sérii s elektrodami D a S. Úbytek $I_D(R_D + R_S)$ přičítáme lineárně k výstupním charakteristikám ve směru vodorovné (napěťové) osy. Vzhledem k tomu, že při pilovitém průběhu vstupního napětí se toto napětí zvětšuje lineárně s časem, zobrazují takto upravené výstupní charakteristiky současně tvar výstupního kanálu. Za praktickou mez součtu $R_D + R_S$ můžeme považovat přibližně vnitřní odpor kanálu v odporové oblasti (v okolí počátku souřadnic). Nejjednodušeji lze spojené elektrody G a substrát přepínat na minimální napětí souměrným diodovým zapojením podle obr. 16. Paralelní odpory



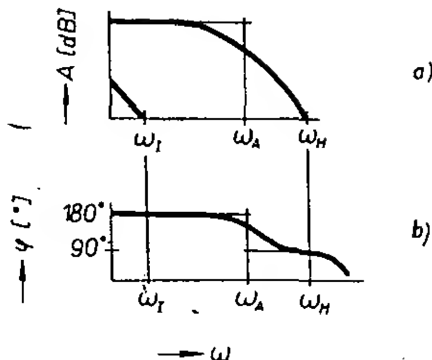
Obr. 16. Sinusový tvarovač (a) a tvarovač s možností kompenzace nesymetrie vstupního napětí (b)

zajišťují symetrii uspořádání. Napětí U_D v propustném směru však představuje odchylku od dříve uvažovaného ideálního stavu s nulovým odporem spínače. Aby nebyla narušena symetrie převodní charakteristiky tvarovače, je třeba, aby vliv diod byl stejný při obou polaritách vstupního napětí. Toho lze dosáhnout rozdělením zatěžovacího odporu do shodných odporů v obou přívodech kanálu. Přesného nastavení lze dosáhnout (také vzhledem ke kompenzaci určité nesymetrie vstupního napětí) náhradou jednoho z odporů sériovou kombinací odpor + odporový trimr.

Teplotní stabilita obvodu je v rozsahu běžných teplot velmi dobrá vzhledem ke vzájemné kompenzaci pohyblivosti proudových nosičů a ionizace povrchových vrstev polovodiče. Důležitá je však jednak možnost jemně regulovat amplitudu vstupního napětí a jednak stálost této amplitudy.

Meze systému

Z použití operačních zesilovačů vyplývají některá omezení a základní požadavky na volbu obvodových prvků.



Obr. 17. Kmitočtová (a) a příslušná fázová (b) charakteristika OZ se smyčkou záporné zpětné vazby

Idealizovanou kmitočtovou charakteristiku OZ s vnějšími kompenzačními prvky lze vyjádřit pomocí asymptotických čar (obr. 17). Charakteristika se skládá prakticky ze dvou úseků, kmitočtově nezávislého (0 až ω_A) úseku a z úseku se zmenšujícím se ziskem (strmost − 20 dB/dek., ω_A až ω_H). Skutečný průběh $A_{(\omega)}$ je na obr. 17a nakreslen tlustší čarou. Odpovídající fázové charakteristiky (idealizovaná i skutečná) jsou na obr. 17b.

V levé části obr. 17a je znázorněna i kmitočtová charakteristika integrátoru. Vyznačuje se strmostí −20 dB/dek., přenos 0 dB má při úhlovém kmitočtu ω_I. K zabezpečení dokonalé linearity integrátoru je třeba, aby v užitečném rozsahu byla fázová charakteristika OZ kmitočtově nezávislá, tedy

$$\omega_A \gg \omega_I .$$

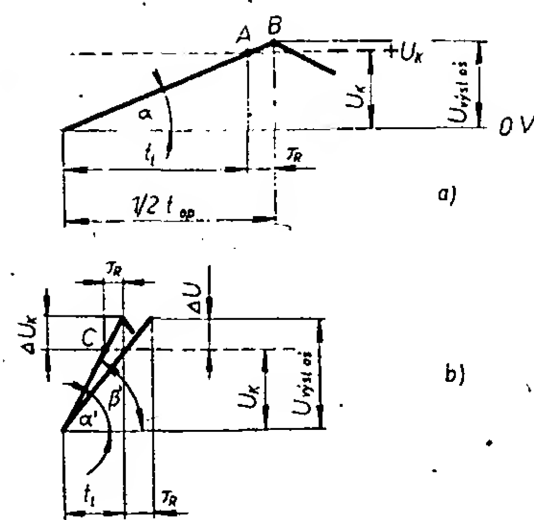
To prakticky znamená, že nejvyšší možný opakovací kmitočet převodníku může být při určitých požadavcích na linearitu pouze zlomkem kmitočtu, určeného průsečíkem asymptot na obr. 17a.

Linearita převodníku

Nejdůležitějším sledovaným parametrem je linearita převodníku. Kromě již uvedených činitelů nelze zanedbat ani reakční doby všech prvků, především komparátoru a spínače. Kmitočtová charakteristika komparátoru (OZ s otevřenou smyčkou zpětné vazby) je vyššího řádu. Z hlediska spínacích vlastností v plném rozsahu výstupních napětí je náběžná hrana asi 1 µs, sestupná hrana asi 0,2 µs.

Do určité míry je symetrie spínacích časů kompenzována článkem *RC* v bázi spínače. Při úvaze o zpoždění je třeba počítat také s reakční dobou integrátoru. Dále tedy zavedeme zjednodušující předpoklad, že integrátor reaguje na překročení prahové úrovně komparátoru s přibližně symetrickým zpožděním (pro obě polarity napětí). Činnost budeme proto hodnotit pouze při jedné polaritě výstupního napětí integrátoru.

Průběh výstupního napětí integrátoru (při nízkém opakovacím kmitočtu) je symbolicky znázorněn na obr. 18a. Po dosažení úrovně U_k (bod *A*) se mění pracovní režim integrátoru (přes komparátor a spínač) s časovým zpožděním τ_R. Výstupní napětí integrátoru překročí tedy úroveň U_k až k bodu *B*.



Obr. 18. K výkladu linearity: idealizovaný případ pro $t_i << \tau_R$, znázornění principu kompenzace linearity (b)

Odpovídající odchylku lze tedy vyjádřit jako

$$\frac{U_{výst}}{U_k} = \frac{\text{tg}\ (t_i - \tau_r)}{\text{tg}\, t_i}, \qquad (14).$$

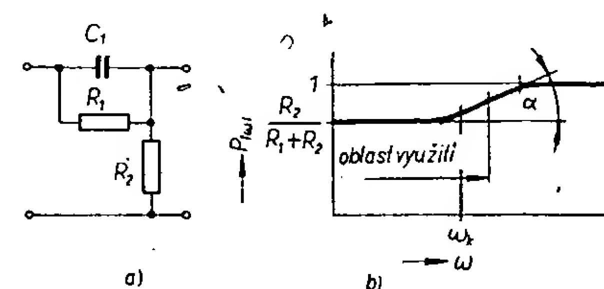
Vyčíslíme-li uvedený poměr pro $f_{op} = 1$ kHz, $\tau_r = 1$ µs, dostaneme 1,004; tuto odchylku lze v praxi zanedbat. Můžeme tedy považovat $U_{výst} = U_k$, $t_{op} = t_i$. Bude-li však opakovací kmitočet vyšší (tzn. doba t_{op} kratší), přesah $U_{výst}$ přes prahovou úroveň U_k bude větší (obr. 18b). Tím by v horní kmitočtové oblasti byla odchylka od lineárního průběhu až několik procent. Ke kompenzaci této nelinearity bylo v praktické konstrukci využito tohoto předpokladu: chceme-li dosáhnout reakce integrátoru v úrovni prahového napětí U_k, tedy se zanedbatelným zpožděním τ_r, je třeba zvětšit strmost průběhu vstupního napětí tak, aby dosáhla této úrovně o τ_r dříve, než v ideálním případě, viz bod *C* na obr. 18b. Vazbu integrátor–komparátor je tedy třeba řešit korekčním článkem, jehož přenos *P* je pro signál trojúhelníkovitého průběhu možno stanovit jako (obr. 18b)

$$P = \text{tg}\beta/\text{tg}\alpha = t_i/(t_i - \tau_r),$$

což je při lineárně se zvyšujícím opakovacím kmitočtu zřejmě exponenciální funkce. Z Fourierova rozvoje trojúhelníkovité symetrické funkce

$$y = \frac{4}{\pi}\left(\sin x - \frac{\sin 3x}{3^2} + \frac{\sin 5x}{5^2} - \ldots\right)$$

vyplývá, že podíl vyšších harmonických lze co do přesnosti v prvním přiblížení zanedbat. Při hodnocení korekčního článku můžeme tedy přenos uvažovat v zásadě jako shodný s harmonickým signálem. Jednoduchým článkem, jímž lze v potřebném rozsahu aproximovat požadovanou funkci (a to pro obě polarity výstupního signálu integrátoru), je korektor ve tvaru podle obr. 19a. Při $R_1 < R_2$ má článek minimální fázový posuv a přenos vhodný pro potřebnou kompenzaci v rozsahu menším než jedna kmitočtová dekáda. Přenos je symbolicky znázorněn na obr. 19b. Kritický kmitočet $\omega_k = 1/R_1C_1$, počáteční



Obr. 19. Vhodný korekční článek (a) a jeho přenosová charakteristika (b)

strmost ovlivňuje poměr R_2/R_1. K přesnějšímu určení je vhodný vztah

$$P_\omega = \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2\sqrt{1 + (\omega R_1 C_1)^2}}}$$

případně pro určitý poměr P_ω/P_{ss} lze určit kapacitu potřebného kondenzátoru C ze vztahu

$$C = \frac{\sqrt{\left(\frac{R_1}{\frac{P_{ss}}{P_\omega}(R_1 + R_2) - R_2}\right)^2 - 1}}{\omega R_1}$$

Takto určený korekční článek považujeme za výchozí, jeho prvky zpřesňujeme při měření linearity převodníku, nejsnáze změnou R_2. Pro názornost uveďme výsledky měření linearity pró případ bez kompenzace a za druhé se dvěma korekčními články, které se lišily různým R_2. Údaje byly změřeny na převodníku, který je popsán v praktické části příspěvku.

U_{vst} [V]	Vazba bez kompenzace, výst. signál o f [Hz]	Vazba s kompenzací R_1 = 2,7 kΩ, C_1 = 10 nF	
		R_2 = 56 kΩ	R_2 = 39 kΩ
1	1000	1000	1000
2	1990	2001	2001
3	2965	3001	3010
4	3945	3998	4011
5	4890	4995	5025
6	5845	5985	6028
7	6760	6965	7030
8	7700	7940	8018
9	8625	8910	9003
10	9540	9870	9980

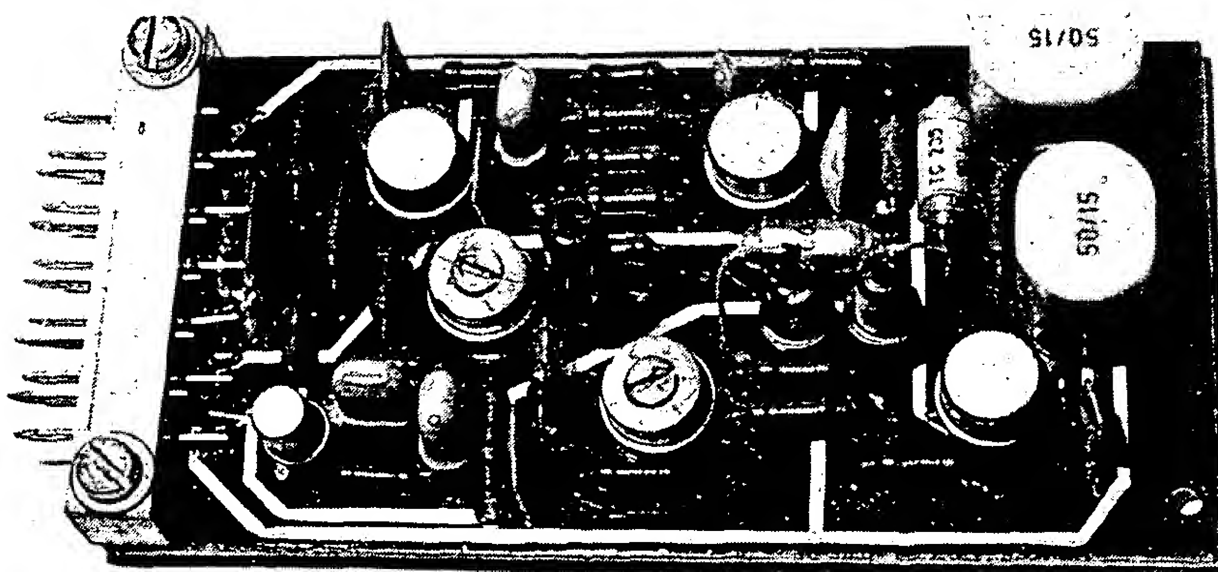
Stabilita

Pro dobrou teplotní stabilitu je vhodné zvolit prvky zapojení tak, aby bylo možno zanedbat vliv změn parametrů OZ. Z tohoto hlediska nejdůležitější je ofset výstupního napětí vlivem nesymetrie vstupů. Celý problém je možné redukovat tím, že integrační proud zvolíme tolikrát větší než je udávaná proudová nesymetrie vstupů, kolikrát chceme mít potlačen ofset výstupního napětí vzhledem k jeho špičkové hodnotě. Tato úvaha musí být vztažena k zvolené velikosti vstupního napětí. Pak můžeme určit maximální možný odpor R_1 (obr. 6) ze vztahu

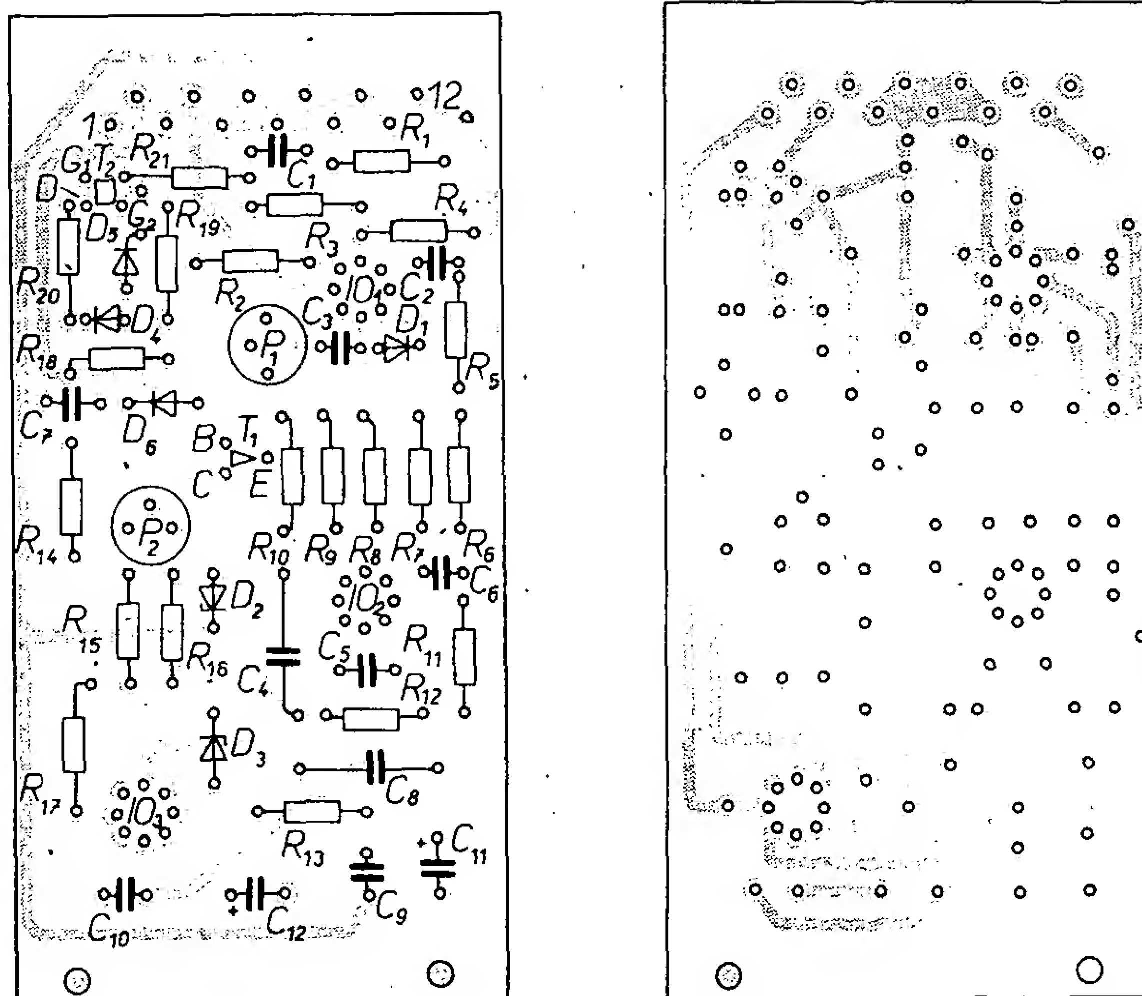
$$R_1 \doteq U_{vst}/3I_{vst} \cdot$$

Zanedbáme-li takto teplotní závislost parametrů OZ, je k určení vlivu ostatních prvků na celkovou stabilitu zřejmě nejvýhodnější vycházet z již odvozené doby T_1, z níž vyplývá, že poměrná odchylka, působená např. vlivem změny teploty okolí, je funkcí stability součinu $U_{výst}RC$. Realizovat teplotně nezávislý referenční zdroj pro komparátor (nebo integrační kondenzátor) je z praktického a ekonomického hlediska téměř neřešitelným problémem. Naproti tomu teplotní závislost odporu můžeme zanedbat. Nejlépe je proto věnovat se snaze splnit požadavek $U_{ref}RC \rightarrow$ konst. Jako integrační kondenzátor je nejvhodnější typ TC 281 s teplotním součinitelem $-1,5 \cdot 10^{-4}$. Diody KZ721 mají ve stabilizačním režimu teplotní závislost asi 3,8 mV/°C, v propustném směru asi −2,3 mV/°C. Výsledná teplotní závislost dvojice Zenerových diod je proto 1,5 mV/°C, tzn. že jejich teplotní součinitel je asi $2,14 \cdot 10^{-4}$.

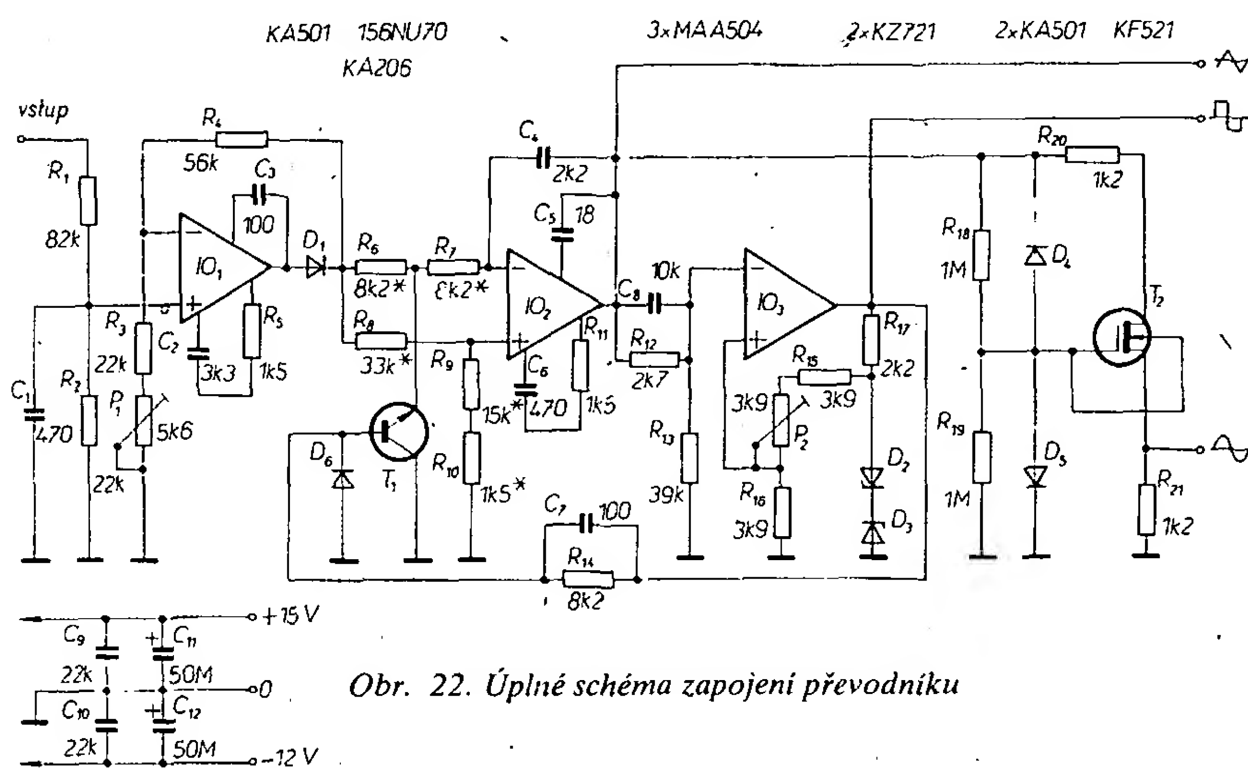
Pro uvažované součásti převodníku je pro teplotní rozdíl mezi 10 až 60 °C změna f_{op} asi 0,997. Orientační měření na vzorku potvrdilo oprávněnost takto zjednodušených rozborů teplotní stability (naměřena změna −0,32 %).



Obr. 20. Hotový převodník



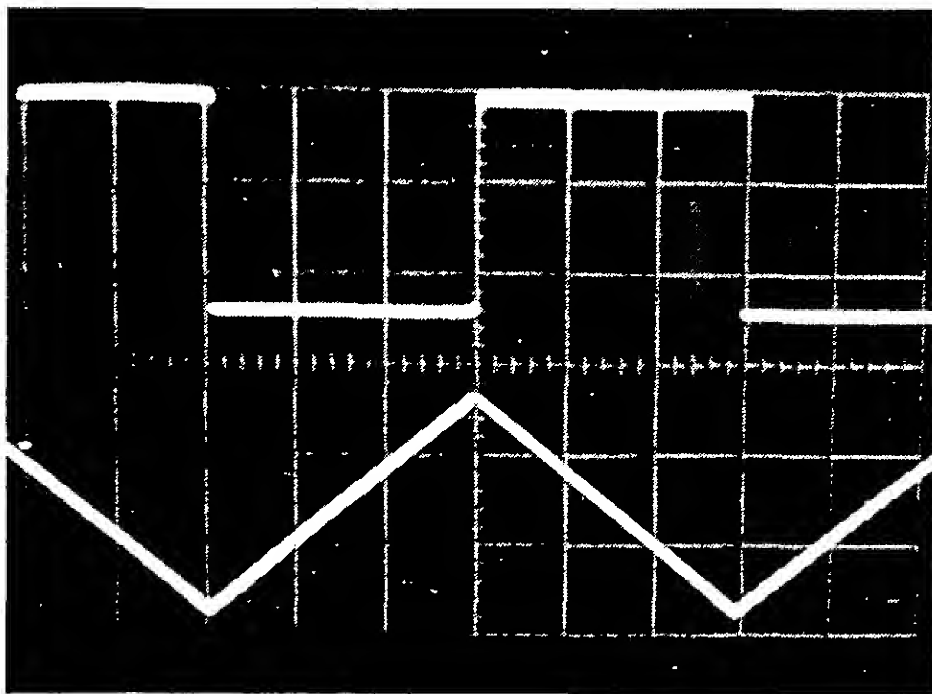
Obr. 21. Deska s plošnými spoji převodníku (K 44)

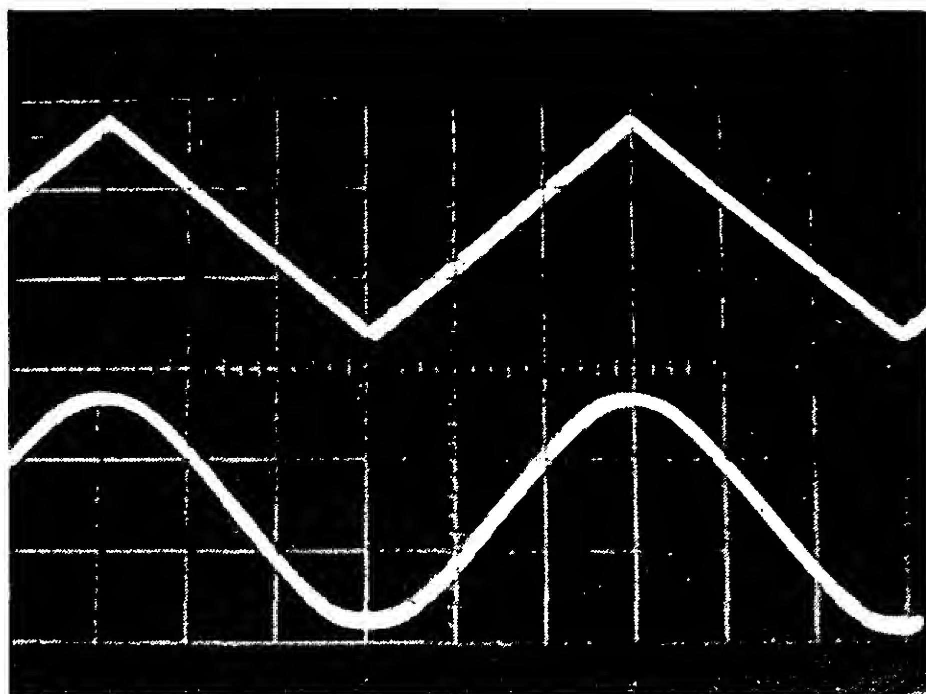


Obr. 22. Úplné schéma zapojení převodníku

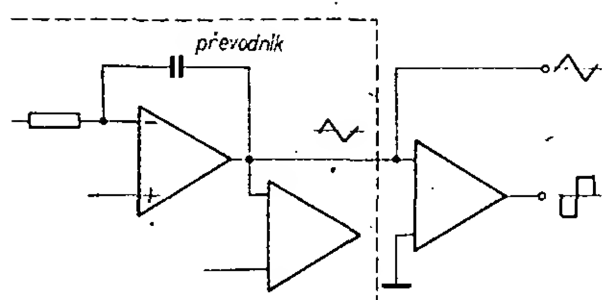
Realizace převodníku

Všechny předchozí úvahy a závěry byly ověřeny konstrukcí převodníku se strmostí 1 kHz/1 V (s třemi výstupními signály různých tvarů): Hotový převodník je na obr. 20, byl zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji podle obr. 21, jeho celkové zapojení

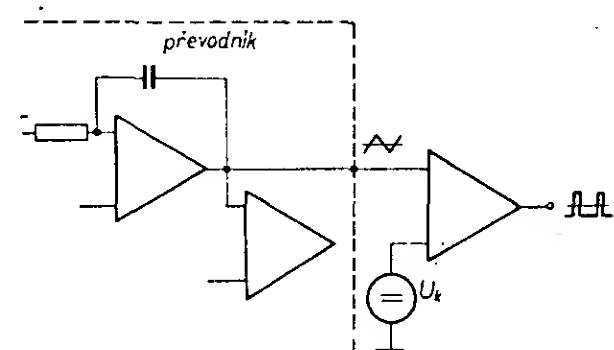


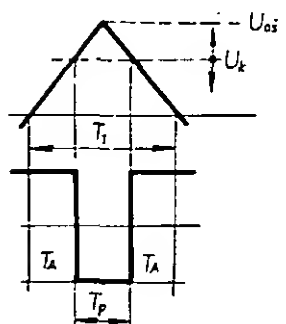


Obr. 26 a 27. Oscilogramy výstupních signálů



Obr. 23. Získání fázově shodných průběhů výstupních signálů

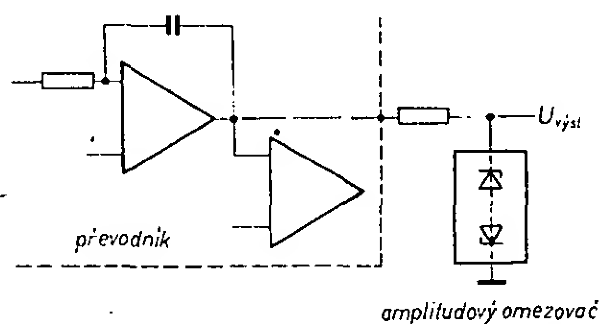


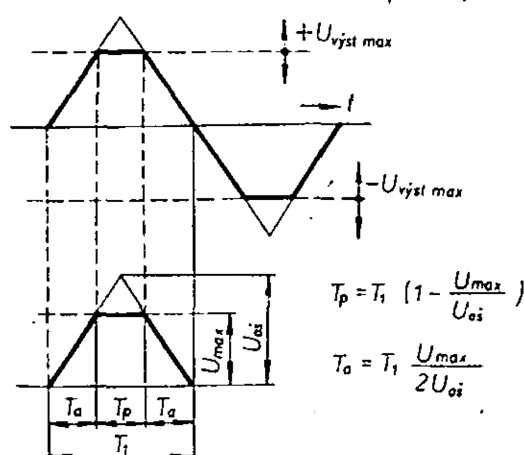


$$T_A = \frac{U_k}{2U_{oi}} T_1$$

$$T_p = T_1 - 2T_A = T_1\left(1 - \frac{U_k}{U_{oi}}\right)$$

Obr. 24. Systém generující impuls s libovolnou šířkou s poměrem T_p/T_1, nezávislým na opakovacím kmitočtu





Obr. 25. Tvorba lichoběžníkovitého průběhu výstupního signálu

je na obr. 22. Proti předchozímu výkladu respektuje zapojení navíc pouze požadavek nezávislosti činnosti převodníku na vnitřním odporu zdroje vstupního napětí.

Technické údaje

Vstupní odpor:	100 kΩ.
Rozsah vstupního napětí:	0 až 10 V.
Strmost:	1 kHz/1 V.
Linearita:	lepší než 0,3 % z plného rozsahu.
Teplotní stabilita:	lepší než 0,5 % z plného rozsahu teplot 10 až 60 °C.
Úrovně výstupů:	sinusový průběh 2 V, trojúhelníkovitý 7 V, pravoúhlý 25 V (mezivrcholová napětí).

Oživení, nastavení

Oživení je jednoduché. Požadujeme-li dokonalou symetrii výstupních signálů, je třeba vybrat odpory R_6 až R_{10} s přesností lepší než 1 %. Nezáleží na absolutní přesnosti odporů, ale na jejich poměrech, tj. $R_6 = R_7$, $R_9 = R_{10} = R_8/2$. Diody (D_2 a D_3) je třeba vybrat tak, aby při proudu $I_Z = 2$ mA bylo jejich Zenerovo napětí shodné s tolerancí max. 1 %. Kdyby diody nebyly takto vybrány, musel by se sinusový tvarovač kompenzovat podle obr. 16b.

Také nastavení je velmi jednoduché, dosáhlo se toho vhodným navrhem zisků aktivních prvků. Nastavovací prvky P_1 a P_2 je třeba nastavit takto: nejprve se nastavuje úroveň výstupního napětí integrátoru trimrem P_2, kritériem je minimální zkreslení výstupního sinusového signálu. Pak se nastavuje trimr P_1 – na vstup převodníku se přivede napětí 1 V a na výstupu se pomocí P_1 a číslicového měřiče kmitočtu nastaví kmitočet signálu na 1 kHz. Dále stačí zkontrolovat pouze linearitu převodníku v celém kmitočtovém rozsahu.

Na destičce s plošnými spoji jsou výstupy všech tří základních signálů. Signály trojúhelníkovitého a pravoúhlého průběhu jsou vzájemně fázově posunuty o 90°. Požadujeme-li např., aby byly tyto průběhy ve fázi, získáme potřebný signál pravoúhlého průběhu dalším komparátorem, jehož jeden vstup bude připojen na výstup integrátoru a druhý na nulový potenciál (obr. 23). Vzájemným prohozením vstupů komparátoru lze získat výstupní signál opačné polarity.

Na výstup lze získat i impulsy pravoúhlého průběhu s proměnnou dobou trvání, přičemž funkce převodníku zůstává nedotčena. V uvedeném případě je třeba použít zapojení podle obr. 24, kdy má komparátor napětí na druhém vstupu různé od nuly. Při překročení prahové úrovně, která může být libovolné polarity, mění komparátor svůj stav až do vymizení této úrovně.

Dalším zajímavým průběhem je signál lichoběžníkovitého průběhu, který lze získat jednostranným nebo symetrickým amplitudovým omezením trojúhelníkovitého průběhu. Poměry v obvodu vyplývají z obr. 25.

Na obr. 26 a 27 jsou oscilogramy výstupních napětí převodníku. Jsou z nich patrné i fázové vztahy těchto signálů.

Seznam součástek

Odpory (vesměs TR 112a)

R_1	82 kΩ
R_2, R_3	22 kΩ
R_4	56 kΩ
R_5	1,5 kΩ
R_6, R_7	8,2 kΩ, výběr
R_8	33 kΩ, výběr
R_9	15 kΩ, výběr
R_{10}	1,5 kΩ, výběr
R_{11}	1,5 kΩ
R_{12}	2,7 kΩ
R_{13}	39 kΩ
R_{14}	8,2 kΩ
R_{15}, R_{16}	3,9 kΩ
R_{17}	2,2 kΩ
R_{18}, R_{19}	1 MΩ
R_{20}, R_{21}	1,2 kΩ

Kondenzátory

C_1, C_6	TK 722, 470 pF
C_2	TK 751, 3,3 nF
C_3	TK 722, 100 pF
C_4	TC 281, 2,2 nF
C_5	TK 721, 18 pF
C_7	TK 721, 100 pF
C_8	TC 235, 10 nF
C_9, C_{10}	TK 752, 22 nF
C_{11}, C_{12}	TE 004, 50 μF

Odporové trimry

P_1	TP 095, 5,6 kΩ
P_2	TP 095, 3,9 kΩ

Polovodičové prvky

IO_1 až IO_3	MAA502 (501, 504)
T_1	156NU70
T_2	KF521

Konektor *typ WK 462 04 TESLA Jihlava*

Diody

D_1	KA501
D_2, D_3	KZ721
D_4, D_5	KA501
D_6	KA206

Literatura

[1] *Hanzlík, J.:* Monolitické obvody pro generování signálů základních periodických průběhů. AR 4/75.

[2] *Konečný, I.:* Generátor periodických signálů využívající diferenčního generátoru. ST 5/75.

[3] *Pučelík, J.:* Nelineární převodník s tranzistorem MOS KF521. ST 1/74.

[4] *Austin, D.:* Voltage-to-frequency converter with sinewave output. Electronic engineering 1/75.

[5] Application manual for operational amplifiers. Philbrick Nexus Research 1969.

[6] *Beneš, O. a kol.:* Tranzistory řízené elektrickým polem. SNTL: Praha 1972.

HRACÍ AUTOMAT

Ing. Pavel Jajtner, ing. Tomáš Hála

Na stránkách AR byly uveřejněny v minulosti několikrát konstrukce elektronických hodin. Šlo o moderní elektronickou podobu o mnoho starších mechanických hodin. Popisované zařízení má také svého „mechanického předchůdce" – jsou jím hrací strojky (spinning wheel). Tento článek však nechce být pokusem o návrat do „oněch" časů, do časů mechanických strojů a strojků. Chce být praktickým průvodcem při navrhování logických obvodů a důkazem, jak široké možnosti skýtá moderní elektronika.

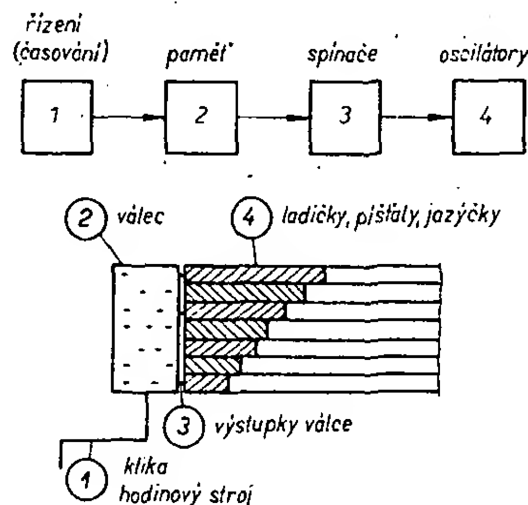
Každé zařízení tohoto druhu (hrací strojky) se v principu skládá z paměťového prvku (v mechanické podobě je to váleček s výstupky nebo kotouček s děrami), který v sobě uchovává rytmické i melodické členění nápěvu. Jednotlivé tóny nápěvu se vytvářejí spínáním oscilátorů, ať již elektronických nebo mechanických, jejichž kmitočet odpovídá jednotlivým tónům zvolené melodie. K sepnutí určitého tónu dochází ve vhodný okamžik na vhodnou dobu a v předem stanoveném pořadí, jak to vyžaduje určité hudební téma (obr. 1).

Elektronická podoba hracího automatu je přesnou analogií mechanického hracího strojku, podobně jako elektronické hodiny a koneckonců i počítače jsou elektronickými analogiemi svých o mnoho starších mechanických předchůdců.

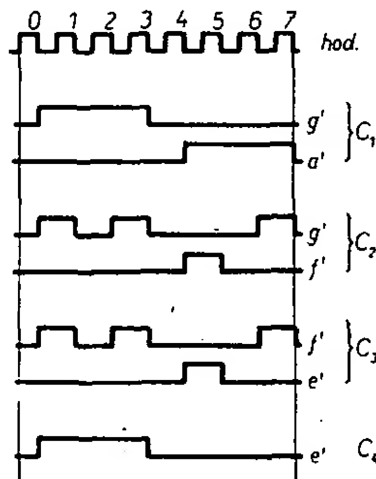
Při výběru melodie jsme se rozhodli pro národní píseň „Holka modrooká", vzhledem k její rytmické i melodické jednoduchosti. Pro toho, kdo by chtěl, aby jeho skříňka „uměla" jinou melodii, může být tento článek vodítkem k vlastnímu návrhu.

Rozbor melodie

Časový průběh jednotlivých tónů písně je na obr. 2.



Obr. 1. Princip hracího automatu



Obr. 2. Časový průběh jednotlivých tónů písně

Rozebereme-li podrobně celou píseň, zjistíme, že ji lze rozložit na několik zcela rytmicky i melodicky shodných úseků, které pro účely tohoto pojednání nazveme cykly. Tato okolnost nám umožní značně zjednodušit paměťovou část automatu.

V horní části obr. 2 jsou taktovací hodinové impulsy, jimiž musíme činnost celého strojku synchronizovat. Jejich perioda je zvolena tak, aby se rovnala jedné osmině délky taktu zvolené melodie. Tento dělicí poměr byl zvolen proto, aby se jednotlivé tóny nepřekrývaly a byly odlišeny krátkým časovým úsekem.

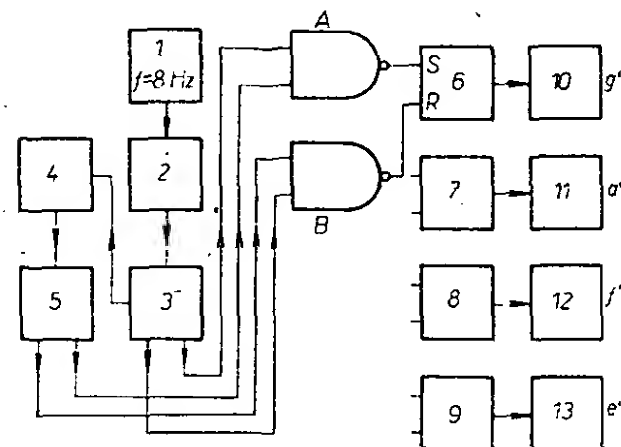
Celou melodii rozdělíme na čtyři cykly, označené C_1, C_2, C_3 a C_4. Každý cykl obsahuje jeden takt, tj. osm hodinových impulsů. Tyto cykly jsou nejmenšími optimálními úseky dané melodie, jejichž seřazením do vhodné časové posloupnosti lze sestavit celou píseň. Časová posloupnost cyklů vyplývá z tab. 1.

Každý cyklus trvá po dobu osmi period hodinových impulsů. Časovou posloupnost cyklů zajišťuje elektronický přepínač tak, aby byly splněny údaje z tab. 1. Elektronický přepínač se tedy musí skládat z čítače cyklů a z dekodéru. Vzhledem k tomu, že cyklů je celkem 16, bude čítač navržen tak, aby čítal do 16. Jednotlivé stavy čítače dekódujeme a vedeme na jeden vstup součinového hradla. Na druhý vstup tohoto hradla přivádíme signál logické úrovně z dekodéru, který je zařazen za čítačem do 8. Tento čítač a dekodér mají za úkol vyhodnocovat impulsy během každého jednotlivého cyklu.

Signál určité logické úrovně za součinovým hradlem střídavě spouští a uzavírá klopné obvody R-S, jejichž výstupy ovládají oscilátory jednotlivých tónů o příslušných kmitočtech. Každý osmý hodinový impuls znamená konec jednoho cyklu a způsobí změnu stavu čítače do 16 (viz blokové schéma na obr. 3).

Časový průběh pro tóny g' a a' během cyklu C_1 je na obr. 4.

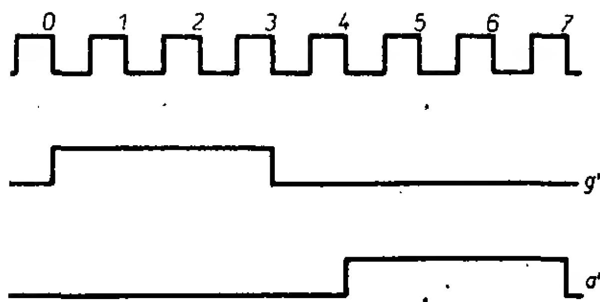
V počátečních podmínkách je stav čítače hodinových impulsů (čítač do 8) 0000. Stav čítače do 16 je též 0000. Oba dekódované stavy způsobí, že se sepne klopný obvod R-S pro tón g', a to přes součinové hradlo A.



Obr. 3. Blokové schéma hracího stroje. 1 – generátor hodinových impulsů, 2 – řadič (čítač do 8), 3 – dekodér, 4 – přepínač (čítač do 16), 5 – dekodér, A, B – součinová hradla NAND, 6, 7, 8, 9 – klopné obvody R-S, 10 až 13 – oscilátory jednotlivých tónů

Tab. 1. Časová posloupnost cyklů.

Pořadí cyklu dekadicky	Pořadí cyklu binárně	Označení cyklu	Slovní a rytmické vyjádření v textu
	ABCD		
0.	0000	C_1	Hol-ka
1.	0001	C_2	mo-dro-o-ká
2.	0010	C_3	ne-se-dá-vej
3.	0011	C_2	u-po-to-ka
4.	0100	C_1	Hol-ka
5.	0101	C_2	mo-dro-o-ká
6.	0110	C_3	ne-se-dá-vej
7.	0111	C_4	tam
8.	1000	C_3	v po-to-ce-se
9.	1001	C_2	vo-da-to-čí
10.	1010	C_3	po-de-me-le
11.	1011	C_2	tvo-je-o-či
12.	1100	C_1	Hol-ka
13.	1101	C_2	mo-dro-o-ká
14.	1110	C_3	ne-se-dá-vej
15.	1111	C_4	tam

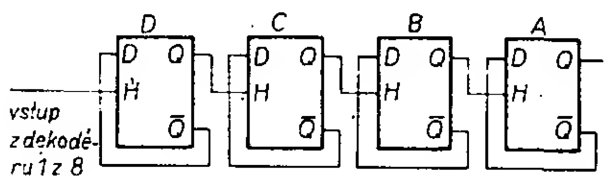


Obr. 4. Časový průběh pro tóny g', a' během cyklu C_1

Sepnutý stav trvá až do skončení třetího hodinového impulsu, kdy změna stavu čítače do 8 způsobí, že se překlopí obvod R-S tak, že tón g' skončí. Čtvrtý hodinový impuls „sepne" tón a', sedmý jej „vypne". Současně se změní stav čítače do 16 na 0001, nastává cyklus C_2. V průběhu tohoto druhého cyklu spínají se a vypínají oscilátory pro tóny g' a f' podle průběhu na obr. 2).

Návrh elektronického přepínače cyklů

Sekvenční část přepínače bude tvořena čtyřmi klopnými obvody T. Použijeme klopné obvody typu D, propojené podle obr. 5 jako klopné obvody typu T. Zapojení pracuje jako asynchronní čítač do 16.



Obr. 5. Čítač do 16 (2× MH7474)

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0

M_1

$F_{C1} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D}$ (viz tab. 1)

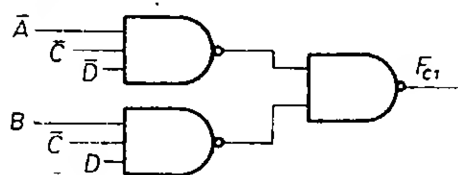
minimalizovaný tvar: (viz mapa) M_1

$F_{C1} = \bar{A}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D}$

$\bar{F}_{C1} = \overline{\bar{A}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D}} = \overline{\bar{A}\bar{C}\bar{D}} \cdot \overline{B\bar{C}\bar{D}}$

$\bar{\bar{F}}_{C1} = F_{C1} = \overline{\overline{\bar{A}\bar{C}\bar{D}} \cdot \overline{B\bar{C}\bar{D}}}$

realizace pomocí NAND



Obr. 6. Minimalizace a realizace logické funkce pro cyklus C_1

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	1	0	0	1
10	0	0	0	0

M_2

$F_{C2} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}D + AB\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}CD$ (viz tab. 1)

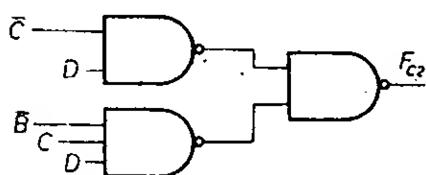
minimalizovaný tvar: (viz mapa) M_2

$F_{C2} = \bar{C}D + \bar{B}CD$

$\bar{F}_{C2} = \overline{\bar{C}D + \bar{B}CD} = \overline{\bar{C}D} \cdot \overline{\bar{B}CD}$

$\bar{\bar{F}}_{C2} = \overline{\overline{\bar{C}D} \cdot \overline{\bar{B}CD}}$

realizace pomocí NAND



Obr. 7. Minimalizace a realizace logické funkce pro cyklus C_2

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1

M_3

$F_{C3} = \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + ABC\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$ (viz tab. 1)

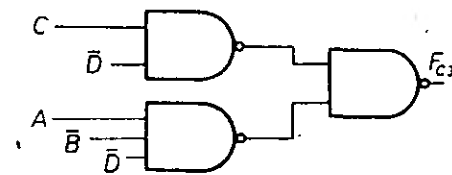
minimalizovaný tvar: (viz mapa) M_3

$F_{C3} = C\bar{D} + A\bar{B}\bar{D}$

$\bar{F}_{C3} = \overline{C\bar{D} + A\bar{B}\bar{D}} = \overline{C\bar{D}} \cdot \overline{A\bar{B}\bar{D}}$

$\bar{\bar{F}}_{C3} = F_{C3} = \overline{\overline{C\bar{D}} \cdot \overline{A\bar{B}\bar{D}}}$

realizace pomocí NAND



Obr. 8. Minimalizace a realizace logické funkce pro cyklus C_3

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0

M_4

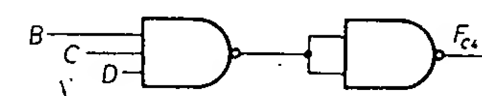
$F_{C4} = \bar{A}BCD + ABCD$ (viz tab. 1)

minimalizovaný tvar: (viz mapa) M_4

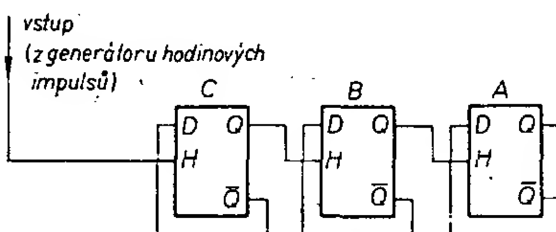
$F_{C4} = BCD$

$\bar{\bar{F}}_{C4} = \overline{\overline{BCD}}$

realizace pomocí NAND



Obr. 9. Minimalizace a realizace logické funkce pro cyklus C_4



Obr. 10. Čítač do 8 (sekvenční část řadiče)

Kombinační část přepínače cyklů, dekodér, navrhneme z tab. 1. Chceme, aby přepínač spínal cyklus C_1 při stavech 0000, 0100, 1100. Tyto stavy lze popsat logickou funkcí

$$F_{C1} = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} .$$

Tuto funkci budeme minimalizovat pomocí Karnaughovy mapy (obr. 6). Podobně budeme postupovat pro cyklus c_2 (obr. 7). Pro cyklus C_3 platí logická funkce podle obr. 8, pro cyklus C_4 podle obr. 9.

Návrh řadiče

Sekvenční část řadiče bude tvořena třemi klopnými obvody typu D, zapojenými jako asynchronní čítač do 8 podle obr. 10.

Kombinační část řadiče bude tvořit dekodér 1 z 8. Vzhledem k této okolnosti nelze dekodér minimalizovat – bude tedy tvořen osmi trojvstupovými hradly a invertory podle obr. 11.

Návrh spínačů oscilátorů

Spínače oscilátorů jsou realizovány jako klopné obvody R-S, které se překlápějí pomocí součinového hradla o dvou vstupech (viz blokové schéma na obr. 3).

Spínání oscilátoru pro tón g' lze popsat logickou funkcí

$$g_S = F_{C1} \cdot F_0 + F_{C2} \cdot F_0 + F_{C2} \cdot F_2 + F_{C2} \cdot F_6 .$$

Logická funkce pro jeho vypínání je

$$g_R = F_{C1} \cdot F_3 + F_{C2} \cdot F_1 + F_{C2} \cdot F_3 + F_{C2} \cdot F_7 .$$

Podobně lze popsat spínání a vypínání tónu a' logickými funkcemi

$$a_S = F_{C1} \cdot F_4 ,$$
$$a_R = F_{C1} \cdot F_7 ;$$

stejně tak pro f' platí

$$f_S = F_{C2} \cdot F_4 + F_{C3} \cdot F_0 + F_{C3} \cdot F_2 + F_{C3} \cdot F_6 ,$$
$$f_R = F_{C2} \cdot F_5 + F_{C3} \cdot F_1 + F_{C3} \cdot F_3 + F_{C3} \cdot F_7 ;$$

a pro tón e'

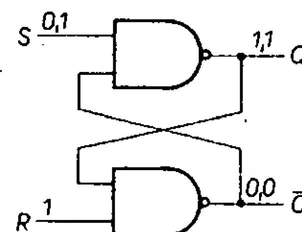
$$e_S = F_{C3} \cdot F_4 + F_{C4} \cdot F_0 ,$$
$$e_R = F_{C3} \cdot F_5 + F_{C4} \cdot F_3 .$$

Použijeme-li ke spínání oscilátorů klopné obvody R-S sestavené z hradel (obr. 12), reagují tyto klopné obvody na vstupní úroveň 0 na vstupech R a S. Zakázaný stav je R = 0, S = 0, ten však v tomto našem zapojení nemůže nastat.

Logické funkce g_S, g_R až e_S, e_R realizujeme pomocí hradel s otevřeným kolektorem tranzistoru (MH7403) jako inverzní, tj. $\bar{g}_S$, $\bar{g}_R$ až $\bar{e}_S$, $\bar{e}_R$, neboť požadované logické úrovně jsou 0 (pro překlápění klopných obvodů R-S). Logický součet se vytvoří na výstupech hradel (tzv. wire-or).

počet hod. impulsů	stav čítače C B A	log. funkce	realizace
0	0 0 0	$F_0 = \bar{A}\bar{B}\bar{C}$	
1	0 0 1	$F_1 = A\bar{B}\bar{C}$	
2	0 1 0	$F_2 = \bar{A}B\bar{C}$	
3	0 1 1	$F_3 = AB\bar{C}$	
4	1 0 0	$F_4 = \bar{A}\bar{B}C$	
5	1 0 1	$F_5 = A\bar{B}C$	
6	1 1 0	$F_6 = \bar{A}BC$	
7	1 1 1	$F_7 = ABC$	

Obr. 11. Dekodér 1 z 8



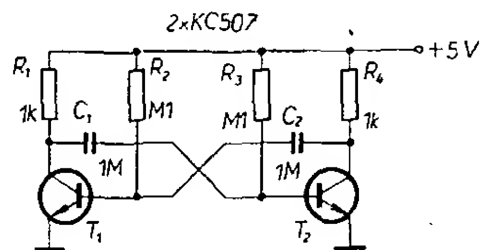
Obr. 12. Klopný obvod R-S vytvořený hradly NAND. Rozhodující pro překlápění je log. 0 na vstupech S, R

Obr. 13. Úplné schéma logiky

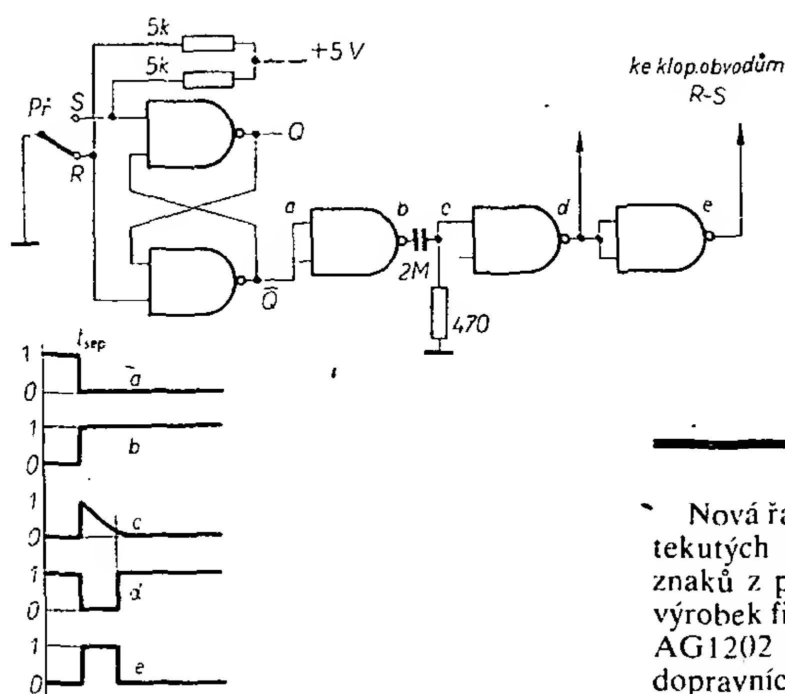
Úplné schéma logiky automatu je na obr. 13, zapojení generátoru hodinových impulsů je na obr. 14, obvod k samočinnému nulování klopných obvodů je na obr. 15 a způsob klíčování oscilátorů je na obr. 16. Jako generátory signálů základních kmitočtů lze použít oscilátory *LC*, *RC*, multivibrátory apod. Kmitočty, odpovídající jednotlivým tónům, jsou

a' = 440,00 Hz,
g' = 392,00 Hz,
f' = 349,23 Hz,
e' = 329,63 Hz.

Výstupní signály oscilátorů je třeba zesílit libovolným nf zesilovačem. Napájecí zdroj pro logiku musí být stabilizovaný a musí mít výstupní napětí 5 V/2 A.



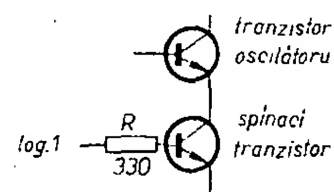
Obr. 14. Zapojení generátoru hodinových impulsů pro f = 8 Hz



Obr. 15. Obvod k automatickému nulování klopných obvodů. Přepínač Př spřažen se síťovým spínačem

Literatura

Budínský, J.: Polovodičové obvody pro číslicovou techniku. SNTL: Praha 1973.
Sobotka, Z.: Kurs číslicové techniky. SNTL: Praha 1974.
Firemní literatura TESLA Rožnov.



Obr. 16. Způsob klíčování oscilátorů

Nová řada displejů pracujících na principu tekutých krystalů má nyní zvětšenou výšku znaků z původních 12 cm na 20 cm. Tento výrobek firmy Siemens s typovým označením AG1202 nalezne uplatnění ve veřejných dopravních prostředcích, jako návěstní tabule nebo v leteckých a nádražních halách.

– *Lx* –

* * *

Nová miniaturní obrazovka s pravoúhlým stínítkem byla vyvinuta firmou AEG – Telefunken a má označení D5 – 100. Je určena především pro bateriové přístroje a její stínítko má rozměry 30 × 40 mm při celkové délce obrazovky pouze 116 mm. Žhavicí příkon vlákna je jen 35 mW. Ostření i vychylování elektronového paprsku je elektrostatické a vyžaduje 53 V/cm. Urychlovací napětí obrazovky je asi 2 kV. Obrazovku D5 – – 100 lze použít též pro miniaturní televizní přijímače a její rozlišovací schopnost je výrobcem udávána na 300 řádek. – *Lx* –

Zajímavá zapojení

Anténní zesilovač s dálkovým ovládáním

Anténní zesilovač na obr. 1 je určen pro připojení k anténě k příjmu televizních signálů na kanálech 8 až 12 (třetí televizní pásmo), tj. je určen k zesilování signálů v kmitočtovém pásmu 194 až 226 MHz. Zisk zesilovače je 35 až 40 dB, šumové číslo asi 4 až 6 dB, propustné pásmo 4 až 5 MHz. Přehled technických vlastností zesilovače je v tabulce.

Kanál	Střední kmitočet [MHz]	Propuštěné pásmo [MHz]	Zisk [dB]	Šumové číslo [dB]
8	194	4	40	4
9	202	4	40	4
10	210	4	36	5
11	218	5	36	5
12	226	5	36	5

Aby mohl být zesilovač umístěn u antény, používá se k jeho naladění na žádaný kanál kapacitní dioda, jejíž kapacita se mění podle velikosti napájecího napětí zesilovače. Naladění na 8. kanál odpovídá napájecí napětí 9 V, naladění na 12. kanál napájecí napětí 14 V.

Zapojení na obr. 1 lze samozřejmě použít i k zesilování signálů televizních kanálů 1 až 7, podle zvolené skupiny kanálů je třeba pouze upravit indukčnost cívek L_1 a L_2 a kondenzátorů C_1 a C_9.

Úzké pásmo propouštěných kmitočtů je dáno použitím dvou rezonančních obvodů, L_1C_1 a $L_2C_9C_7D_2$, zapojených na vstupu a výstupu anténního zesilovače.

Zesilovač se napájí po souosém svodu, schéma zapojení je na obr. 1 dole. Napájení přístroje je řešeno tak, že vlastní napájecí napětí tranzistorů je stálé (Zenerova dioda se Zenerovým napětím 6,8 V), mění se pouze napětí na ladicí kapacitní diodě.

Náhrady tranzistorů by byly možné pouze zahraničními typy, neboť u nás se germaniové vf tranzistory n-p-n pro kmitočty třetího televizního pásma nevyrábějí. Bylo by však také možné použít např. tranzistory GF507, kdyby se změnila polarita kapacitní diody, Zenerovy diody a samozřejmě i napájecího napětí.

Přehled cívek pro kanály třetího televizního pásma je v tabulce

Kanál	Kapacita kondenzátorů [pF]		Počet závitů cívek	
	C_1	C_2	L_1	L_2
8	3 až 15	3 až 15	4	4
9	3 až 15	3 až 15	3	4
10	1,5 až 10	1,5 až 10	3	3
11	1,5 až 10	1,5 až 10	2,5	3
12	1,5 až 10	1,5 až 10	2,5	3

Cívky jsou navinuty postříbřeným drátem o ∅ 0,8 mm; pro kanály 8 až 10 mají vnitřní průměr 4,4 mm a vzdálenost mezi závity 3 mm, pro kanály 11 a 12 je vnitřní průměr cívek 3,4 mm, stoupání závitů 4 mm.

Radio (SSSR) č. 4/1975

Metronom bez mechaniky s tyristorem

Snad nejjednodušším zapojením elektronického metronomu je zapojení na obr. 2. Základními prvky zapojení jsou tyristor, kondenzátor C_1 a reproduktor. Tyto součásti „vyrábějí" za určitých podmínek slyšitelné akustické rázy. Tyristor je na obr. 2 zapojen tak, že má na anodě kladné a na katodě nulové napětí. Přivede-li se na řídicí elektrodu tyristoru malý proud, tyristor se uvede do vodivého stavu, tzn. že jeho přechod anoda–katoda bude mít velmi malý odpor. Tyristor zůstane ve vodivém stavu tak dlouho, dokud se nepřeruší napájecí napětí (nebo neobrátí polarita napájecího napětí).

Na řídicí elektrodě tyristoru je (vzhledem k anodě) napětí asi 5 V, dané odpory děliče (R_1 a R_2). Napětí na řídicí elektrodě je stabilizováno diodami v sérii s horním odporem děliče, které jsou zapojeny v propustném směru.

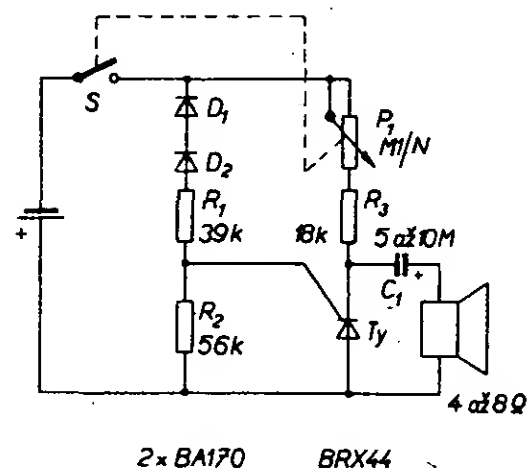
Po připojení napájecího napětí se přes proměnný odpor v sérii s pevným odporem nabíjí kondenzátor C_1. Pracovní podmínky obvodu jsou nastaveny tak, aby se při nabití kondenzátoru dosáhlo právě otevření tyristoru. Jakmile se tyristor otevře, vybije se náboj kondenzátoru přes reproduktor, což vyvolá pohyb membrány reproduktoru a typický zvukový ráz.

Kmitočet těchto rázů se mění nastavením potenciometru (proměnného odporu) a může být od 35 do 230 „taktů" za minutu. Přitom např. largo má 40 až 60 taktů za minutu, adagio 66 až 76, moderato 108 až 120, allegro 120 až 168, presto 168 až 200 apod.

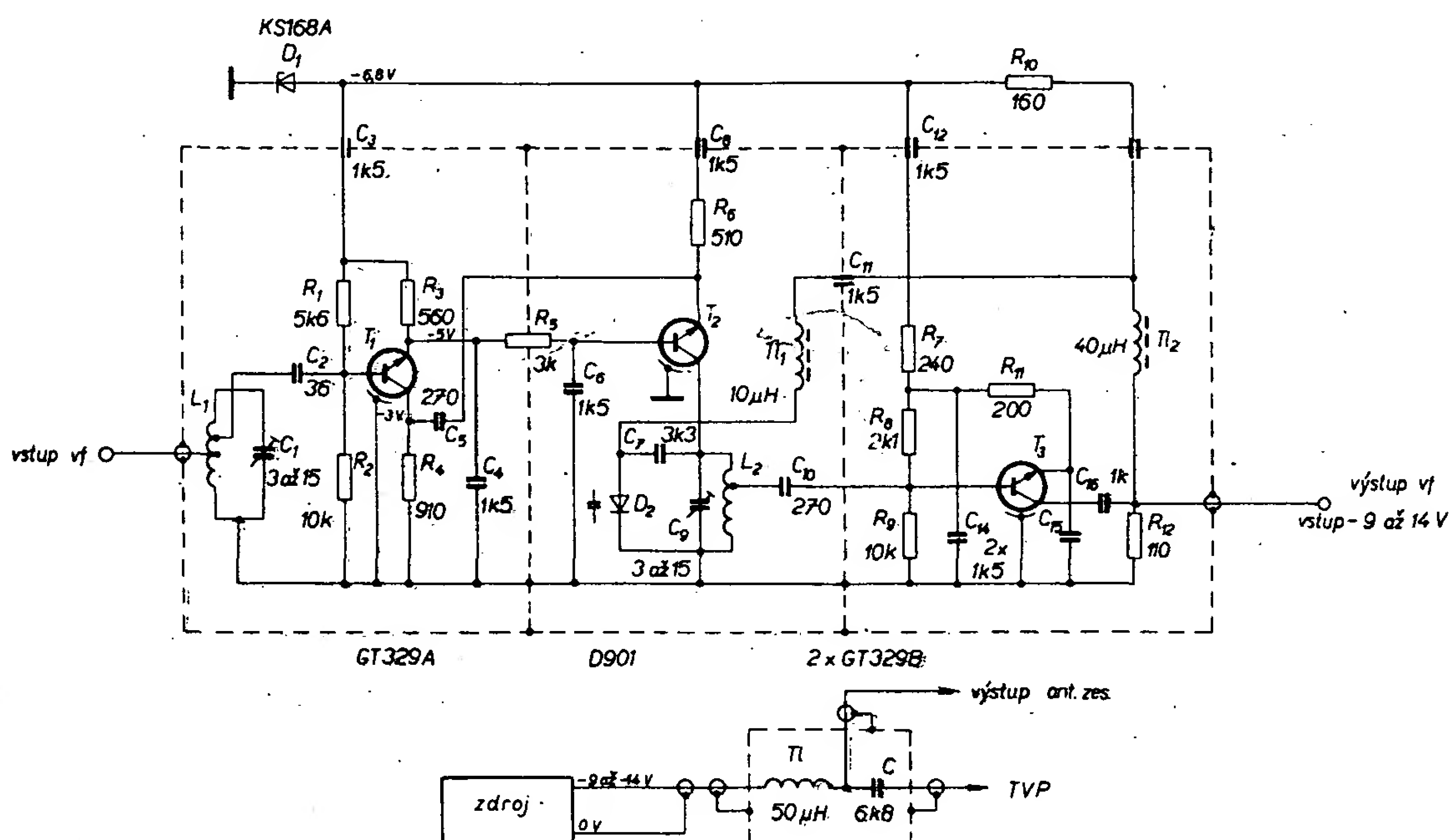
Pokud jde o náhrady součástek, lze místo diod BA170 použít libovolné typy křemíkových diod, místo tyristoru BRX44 libovolný tyristor z řady KT500.

Metronom se cejchuje nejlépe srovnáním s přesným mechanickým metronomem.

ELO, Elektronik für Praxis und Hobby č. 4/1976



Obr. 2. Elektronický metronom s tyristorem



Obr. 1. Anténní zesilovač s dálkovým ovládáním

Miniaturní síťový zdroj 9 V pro tranzistorové přijímače

V sovětském časopise Radio mne zaujal článek popisující napájecí zdroj, zkonstruovaný dosti neobvyklým způsobem. Zařízení má rozměry původní miniaturní destičkové baterie 9 V a lze je tedy vložit přímo do přijímače.

V klasických napájecích zdrojích se používá transformátor. Napáječe bez transformátoru se nepoužívají vzhledem k nebezpečí, které s sebou přináší galvanické spojení přijímače se sítí.

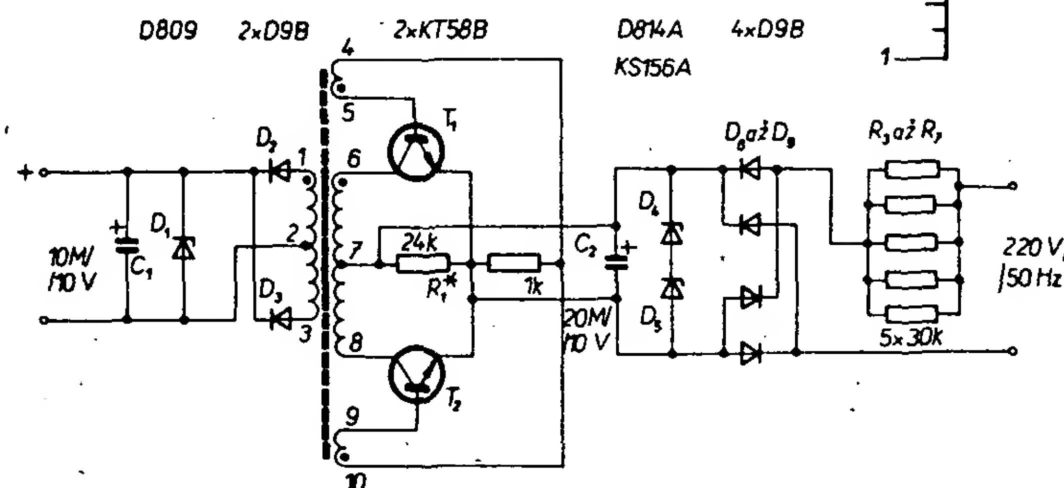
Autor ing. Furmanskij toto nebezpečí „obešel" a podařilo se mu vyhnout se i velkým rozměrům transformátoru. Maximální proud do zátěže je 30 mA, při proudu do 25 mA je napětí stabilní (9 V), při odběru 30 mA se zmenšuje na 7 V. Zdroj je odolný vůči zkratu na výstupu (max. proud při zkratu je 35 mA).

Hlavními částmi napáječe jsou (obr. 3):

a) usměrňovač s diodami (D_6 až D_9) a srážecími odpory (R_3 až R_7).

b) měnič napětí (T_1, T_2) a Tr_1.

Ve zdroji se napětí zpracovává třikrát. Střídavě napětí ze sítě se usměrňuje, stejnosměrné napětí se mění v měniči na střídavé napětí o vyšším kmitočtu a potom znovu usměrňuje. Díky vysokofrekvenčnímu transformátoru je výstup galvanicky oddělen od vstupu. Dostatečně vysoký kmitočet umožňuje použít transformátor malých rozměrů a tím zmenšit rozměry celého zdroje. Jednou ze zvláštností zapojení je, že odpory R_3 až R_7 stabilizují výstupní napětí. Zvětší-li se výstupní napětí, zvětší se proud Zenerovou diodou D_1 a tím i odběr proudu měničem. Přitom se zvýší napětí na odporech R_3 až R_7, napájecí napětí na měniči klesá a výstupní napětí se zmenší. Činitel stabilizace je asi 1000 při proudu zátěží do 20 mA.



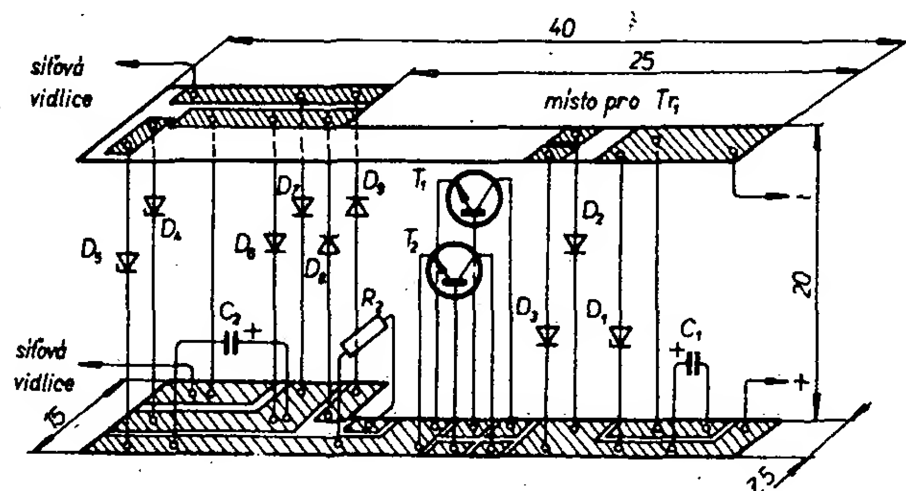
Obr. 3. Schéma zapojení zdroje

Zenerovy diody (D_4 a D_5) se nepodílejí na činnosti napáječe; jsou nutné pro omezení napětí na měniči, přestane-li oscilátor kmitat. Všechny součástky zdroje jsou umístěny mezi dvěma deskami s plošnými spoji (obr. 4). Takto vzniklý modul je ovinut několika vrstvami izolační fólie a vsunut do pouzdra miniaturní baterie 9 V. Odpory R_3 až R_7 jsou v síťové vidlici. Transformátor Tr_1 je navinut na kruhovém feritovém jádru (v původním zapojení materiál 700 HM) rozměrů 20×10×5 mm. Naši zájemci o stavbu tohoto zařízení by snad mohli využít toroidních jader z prodejny ÚRK Svazarmu v Praze (AR 12/74). Vinutí *1–2* a *2–3* mají po 85 z, *4–5* a *9–10* po 25 z, *6–7* a *7–8* po 100 z drátu CuL o ∅ 0,2 mm.

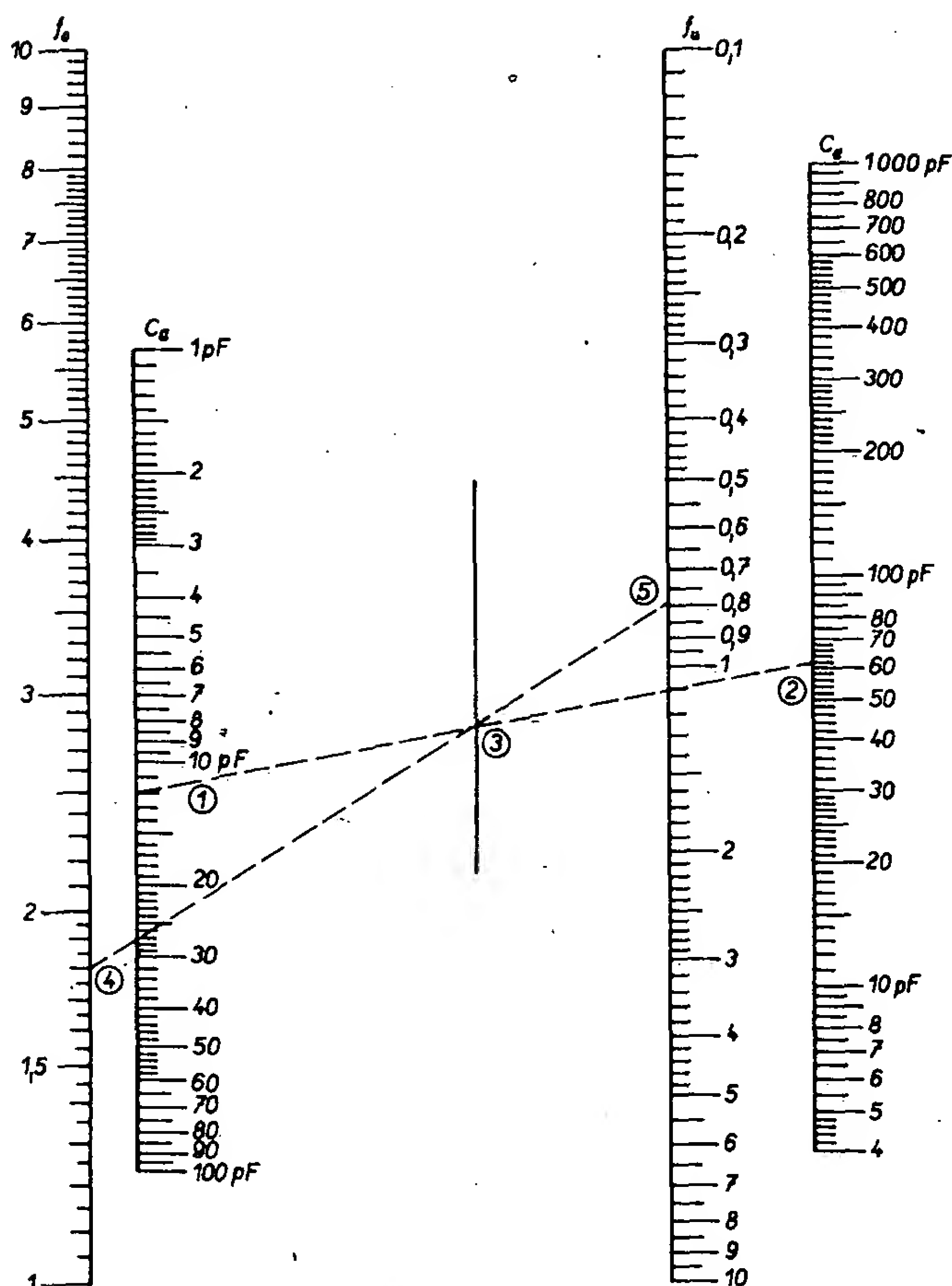
Na místě D_1 je možno použít libovolnou Zenerovou diodu s napětím 8 až 10 V. Diody D_2 a D_3 je možno nahradit typy GA203, D_1 typem KZ722 nebo 4NZ70, D_4 a D_5 KZ721. Tranzistory jsou vysokofrekvenční křemíkové, měly by vyhovět čs. typy řady KF, KC, KSY. Úspěšná činnost zapojení závisí na správném zapojení vinutí Tr_1 a nastavení R_1.

Gustav Skácel

Radio (SSSR), č. 11/1974, str. 31.



Obr. 4. Konstrukční řešení zdroje



Nomogram A. Nastavovací rozsah laděného obvodu

Nomogram A – nastavovací rozsah laděného obvodu

Horní mezní kmitočet f_o a dolní mezní kmitočet f_u laděného obvodu závisejí na počáteční C_a a konečné C_e kapacitě ladicího kondenzátoru podle vztahu

$$\frac{f_o}{f_u} = \sqrt{\frac{C_e}{C_a}}$$

Tento poměr nezávisí na indukčnosti laděného obvodu, která při daném C určuje pouze základní kmitočet obvodu.

Protože v nomogramu zpracovaném podle uvedeného vztahu je možno dosazovat kmitočet v libovolném rozmezí (od Hz do MHz), nejsou na kmitočtových osách uvedeny žádné jednotky.

Příklad: hledá se ladicí rozsah obvodu s těmito součástmi C_a = 12 pF, C_e = 62 pF a f_o = 18 MHz, tj. f_u = ?.

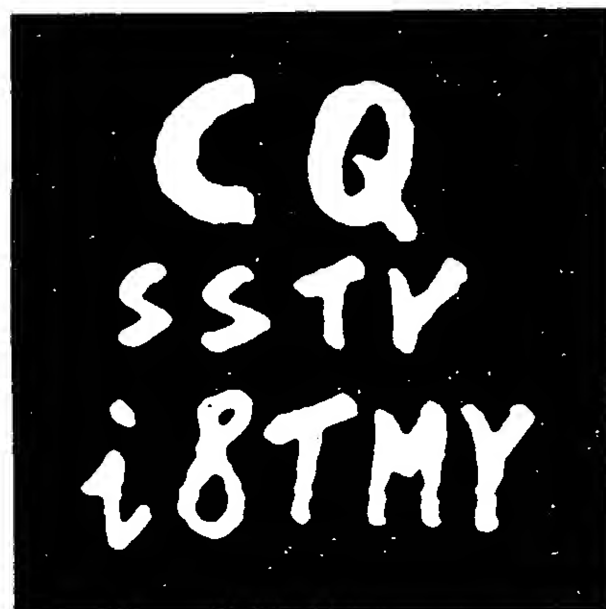
Jako první krok se spojí bod *1* na stupnici C_a s bodem *2* na stupnici C_e. Kmitočet f_o znamená bod *4* na stupnici pro f_o. Tento bod se spojí s bodem na pomocné stupnici a na stupnici pro f_u označí tato spojnice bod *5*, který je hledaným kmitočtem f_u. Kmitočet f_u je tedy asi 7,9 MHz.

Nomogram lze podobným způsobem používat i ke hledání všech ostatních prvků vztahu, z něhož byl zkonstruován.

MONITOR SSTV

Jaromír Suchánek, OK1JSU

O popis monitoru pro SSTV je neustále velký zájem. Zveřejňujeme tedy další konstrukci monitoru, tentokrát i s výkresem plošných spojů. Jde o zapojení s využitím operačních zesilovačů a s obrazovkou s elektromagnetickým vychylováním.



Snímek z popisovaného monitoru

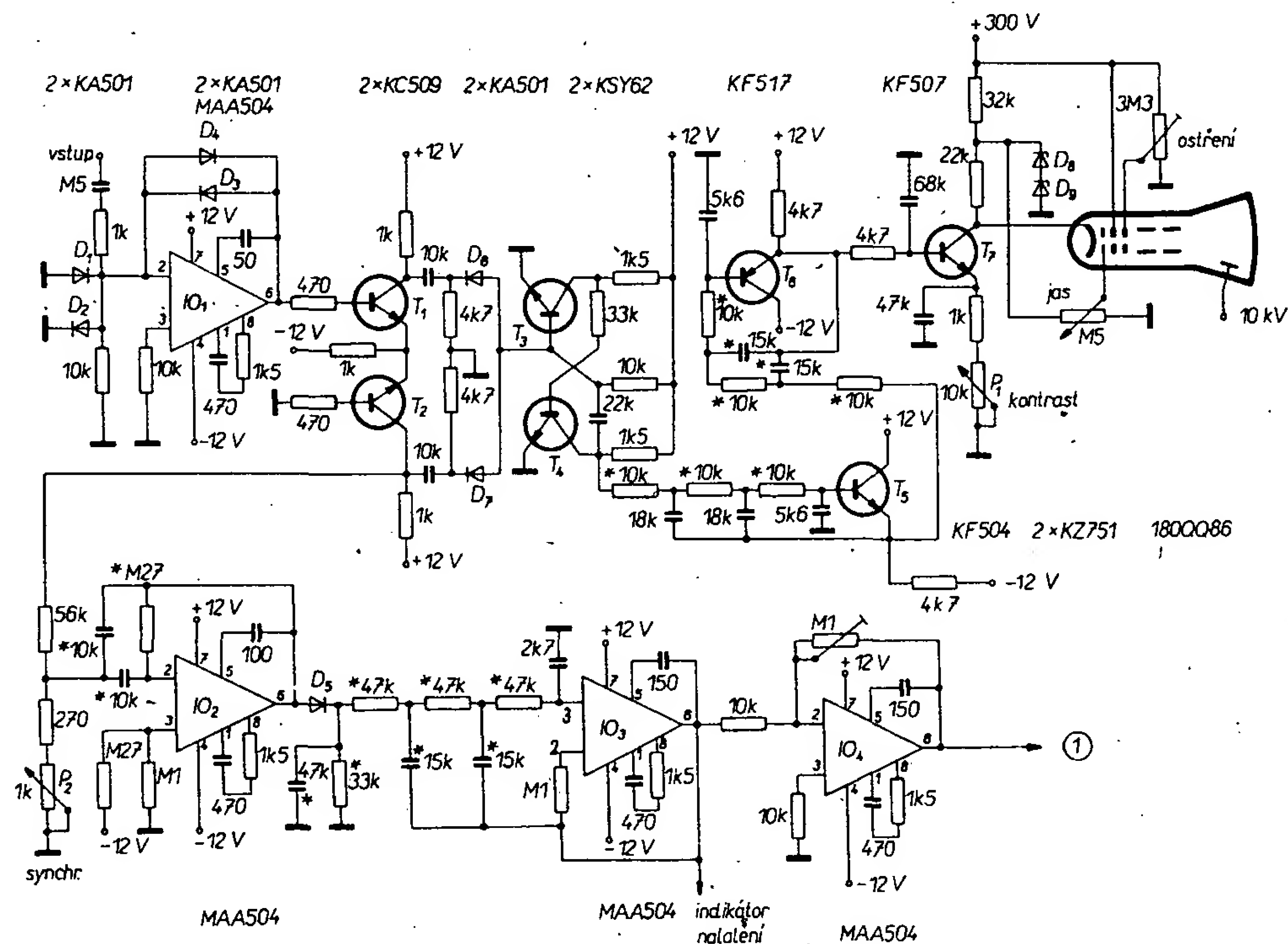
Vstupní obvod monitoru tvoří operační zesilovač IO_1, zapojený jako velmi účinný omezovač signálu (obr. 1). Na jeho výstupu je zesílený omezený signál, který se přivádí na invertor z dvou tranzistorů KC509. V kolektorovém obvodu těchto tranzistorů se obrazový signál detekuje a přivádí se na monostabilní klopný obvod (2 × KSY62), na jehož výstupu jsou zapojeny dvě aktivní propusti (KF507, KF517). Pro obrazový zesilovač lze použít jakýkoli křemíkový tranzistor, který snese $U_c \geqq 160$ V. V mém případě jsem použil BFY34 (KF504). Kontrast se nastavuje potenciometrem P_1, zapojeným v emitoru T_7. Napájecí napětí pro obrazový zesilovač je nutno stabilizovat (2 × KZ751). Z kolektoru tranzistoru T_7 je přímo modulována katoda obrazovky 180QQ86.

Z výstupu invertoru (T_2) se odvádí synchronizační směs do oddělovače, ve kterém pracuje jako aktivní selektivní propust pro 1200 Hz další operační zesilovač IO_2. Vhodný tvar a velikost synchronizačních impulsů se nastavují potenciometrem P_2. Za oddělovačem synchronizačních impulsů následuje aktivní selektivní filtr s operačním zesilovačem IO_3. Při konstrukci je nutno dodržet přesně hodnoty součástí, označených hvězdičkou, jinak se účinnost aktivních obvodů filtrů pronikavě zmenší. Operační zesilovač IO_4 pracuje jako invertor s nastavitelným zesílením; zesílení se mění změnou odporu ve větvi zpětné vazby. Všechny tyto obvody jsou umístěny na desce s plošnými spoji podle obr. 2. Za invertorem IO_4 se dělí synchronizační impulsy na řádkové a snímkové. Řádkové impulsy jsou zesilovány operačním zesilovačem IO_7 (obr. 3). Za zesilovačem spouštěcích impulsů je zařazen monostabilní klopný obvod (3 × KC509), který přímo spouští generátor pilovitých kmitů, tvořený operačním zesilovačem IO_8. Monostabilní klopný obvod zabraňuje nežádoucímu spouštění řádků při rušivých signálech. Další výhoda tohoto obvodu je zmenšení „překladu" obrázku v levé straně obrazovky. Je-li totiž spouštěcí impuls příliš široký, nestačí se kondenzátor generátoru pilovitých kmitů tak rychle nabít, což způsobuje deformaci průběhu kmitu. Tímto klopným obvodem lze nastavit šířku spouštěcích impulsů takovou, aby deformace byla minimální a tím i „překlad" v levé části obrázku byl neznatelný. Na výstupu operačního zesilovače IO_8 je zapojena komplementární dvojice křemíkových tranzistorů KF507/KF517, z které se napájejí přímo horizontální vychylovací cívky. Vychylovací cívky jsou z televizoru 4001 nebo podobného. Rozměr obrázku (horizontálně) lze výhodně měnit potenciometrem, zapojeným v sérii s vychylovacími cívkami.

Snímkové spouštěcí synchronizační impulsy se zesilují operačním zesilovačem IO_5 a spouští generátor pilovitých kmitů IO_6. Linearitu obrázku lze vertikálně dobře nastavit trimrem R_5. Trimrem R_4 se nastavuje vhodná úroveň stejnosměrného napětí na výstupu IO_5 pro spouštění generátoru pilovitých kmitů IO_6. Za generátorem následuje opět komplementární dvojice KF507/VKF517. Z emitorů tranzistorů se přes potenciometr regulace výšky obrázku napájejí vertikální vychylovací cívky. Všechny tyto obvody jsou zapojeny na desce s plošnými spoji podle obr. 4.

Napájení monitoru

Monitor je napájen ze sítě. Celkové schéma zdroje je na obr. 5. Síťový transformátor je třeba navinout pro napětí 250 V, 2 × 6 V a 2 × 12 V. Celý transformátor je nutno dobře odstínit. Vyřešil jsem to tak, že jsem jej umístil do železné krabičky a vývody vinutí jsem vyvedl průchodkami. Všechna napětí jsou usměrňována křemíkovými diodami. Napětí pro napájení operačních zesilovačů musí být velmi dobře filtrována a stabilizována. Zdroj vysokého napětí k napájení obrazovky je na obr. 6. Vysoké napětí se usměrňuje vakuovou diodou DY87 a je filtrováno kondenzátorem 1 nF/25 kV. Oba zdroje je nutno znovu dobře odstínit železným plechem.



Obr. 1. Vstupní obvody, detektor, aktivní filtry, obrazový zesilovač (místo diod D_3 a D_4 je vhodnější použít jeden odpor 1,2 MΩ)

Indikátor naladění

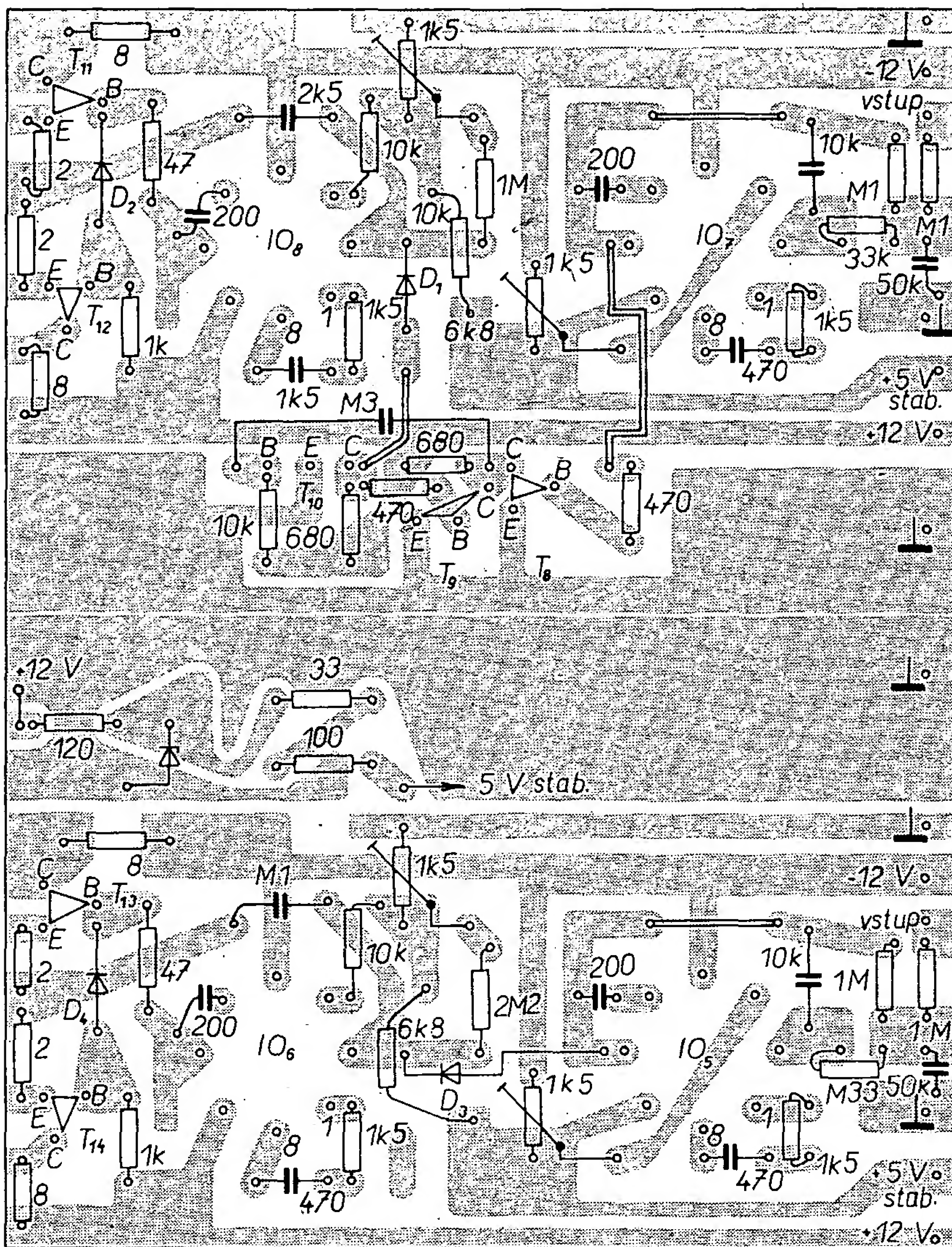
Pro snadnější naladění přijímače na signál SSTV je použit v monitoru indikátor naladění s operačním zesilovačem IO_9 a elektronkou EM84 (obr. 7). Indikátor naladění je výhodný i pro posouzení kvality synchronizačních impulsů při příjmu signálu SSTV.

Uvedení do chodu

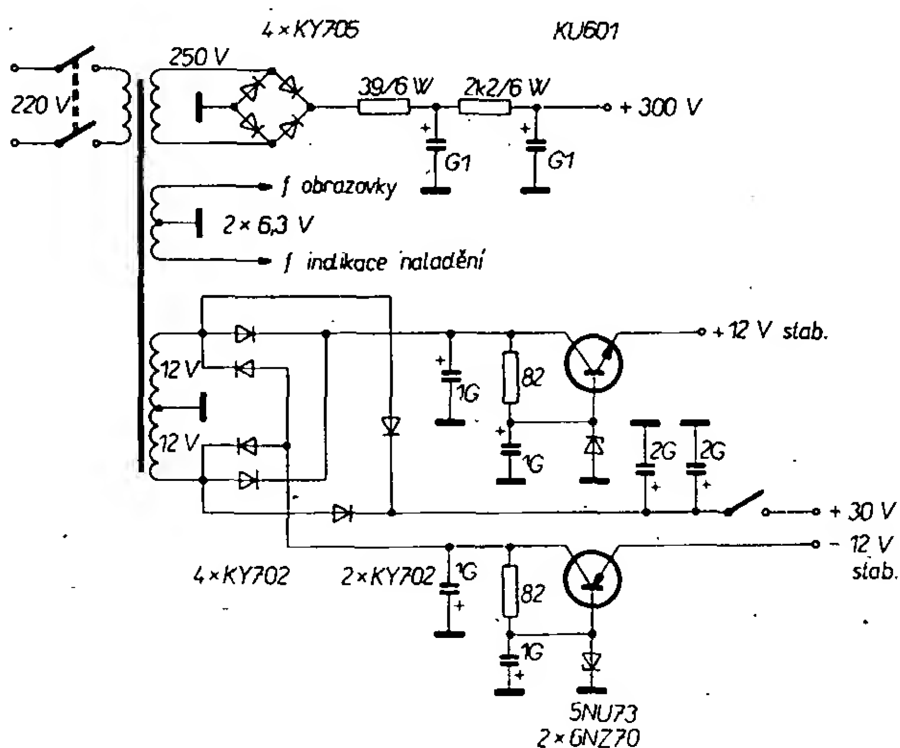
Pro konečné nastavení je nutný osciloskop, Avomet a magnetofon s nahrávkou signálu SSTV. O nahrání velmi dobrého signálu SSTV je možno požádat OK1GW, který každému zájemci zaslaný magnetofonový pásek nahraje. Vzory pro nahrávání není nutno posílat. Nejdříve změříme napětí zdroje: +250 V, +12 V stab., −12 V stab., zvlnění obou stabilizovaných napětí (pomocí osciloskopu), pak (máme-li možnost) změříme pomocí vn sondy i usměrněné vysoké napětí. Správné napětí pro napájení obrazovky je 8 až 10 kV. Je-li vše v pořádku, vypneme zdroj vn a k obvodům monitoru připojíme plus a minus 12 V. Na omezovač IO_1 přivedeme signál SSTV z magnetofonu a na jeho výstupu (*6*) se osciloskopem přesvědčíme, jak vypadá zesílený a omezený signál. Na omezovači ani invertoru není třeba nic nastavovat. Na výstup oddělovače synchronizace IO_2 připojíme osciloskop a protáčením potenciometru (P_2) synchronizace se musí měnit tvar i šířka impulsů. Za inverzním zesilovačem IO_4 (bod *6*) uvidíme impulsy otočené o 180°. Ještě se můžeme podívat na vstupy generátorů pilovitých impulsů, jsou-li generátory spouštěny synchronizačními impulsy. Je-li vše v pořádku, připojíme osciloskop k emitorům komplementární dvojice v koncovém stupni. Zde bychom již měli vidět impuls pilovitého průběhu. Jeho tvar a linearitu můžeme částečně měnit trimry R_5 a R_7. Generátory pilovitých kmitů s operačními zesilovači mají velmi dobrou linearitu a jsou velice stabilní. Rozklady a koncové stupně se nastaví asi po 15 minutách provozu. Při zapnutí monitoru je vždy obrázek trochu větší. Po 15 minutách se rozměr „vrátí" na původně nastavenou velikost a nezmění se ani po několika hodinách provozu. Několikrát jsem měl monitor zapnutý i 10 hodin a rozměr obrázku se neměnil.

Obr. 2. Rozložení součástek z obr. 1 na desce s plošnými spoji K45

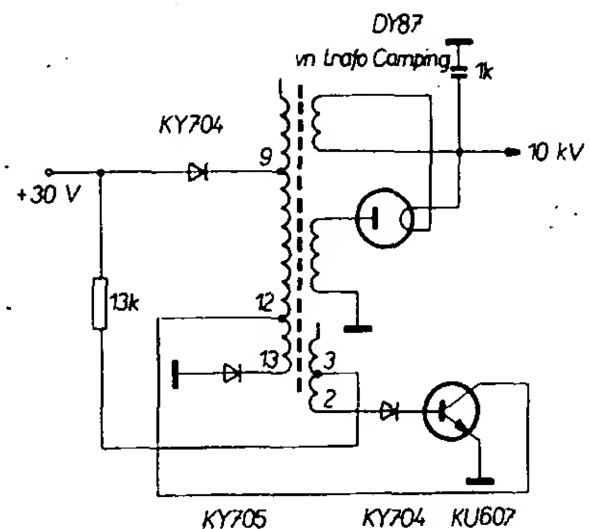
Obr. 3. Zesilovače spouštěcích synchronizačních impulsů s koncovými stupni pro vychylovací cívky



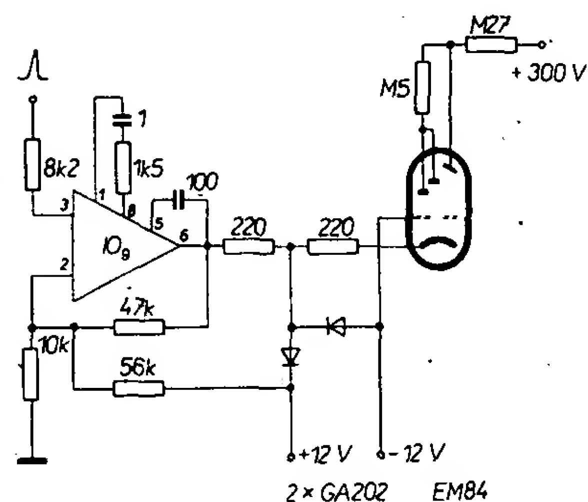
Obr. 4. Rozložení součástek z obr. 3 na desce s plošnými spoji K46



Obr. 5. Napájecí zdroj



Obr. 6. Zdroj vysokého napětí



Obr. 7. Indikátor naladění signálu SSTV

Konstrukce monitoru

Celý monitor je sestaven na deskách s plošnými spoji. Je rozdělen na dvě části; na jedné desce jsou vstupní obvody, detekce, aktivní nf filtry, obrazový zesilovač, oddělovač synchronizačních impulsů a aktivní filtr. Na druhé desce jsou zesilovače spouštěcích synchronizačních impulsů s koncovými stupni (obr. 2 a 4).

Celý monitor lze postavit do skříňky rozměrů 270 × 150 × 330 mm včetně zdrojů. Neuvádím konkrétní rozměry všech dílů, protože každý bude mít jiné konstrukční možnosti. Na předním panelu monitoru jsou vyvedeny tyto prvky: regulátor jasu (spojený se síťovým vypínačem), regulace kontrastu a nastavení synchronizace. Ve spodní části předního panelu jsou umístěny tlačítkový spínač pro vypínání vn pro obrazovku a spínač pro připojení filtru (kterým lze monitor doplnit). Tento filtr lze připojit na vstup monitoru před omezovač. Jelikož monitor není konstruován s trvale běžícími rozklady, je výhodné po dobu, kdy není přijímán signál SSTV, vypínat vn. Zmenšuje se tak nebezpečí vypálení stínítka obrazovky. Obě desky s plošnými spoji je vhodné zespodu odstínit železným plechem proti rušivým napětím.

Všem, kdo se rozhodnou pro stavbu tohoto monitoru, přeji hodně úspěchů v práci a po dokončení pěkné obrázky SSTV. Všechny dotazy ohledně stavby a seřízení i další potřebné informace rád zodpovím. (J. Suchánek, Koněvova 1251, 415 01 Trnovany – Teplice.)

Piezoelektrická stereofonní sluchátka

Z nového piezoelektrického materiálu – syntetického polymeru Polyvinylfluorid PVF-2 – se vyrábějí tenké destičky o tloušťce jen 7 μm, které mají výrazné piezoelektrické vlastnosti. Na obou stranách destičky jsou naneseny vodivé kovové povlaky; celek tvoří měnič elektrické energie na energii mechanickou (akustickou). V zahraničí se s tímto novým měničem začala dodávat velmi jakostní stereofonní sluchátka SE 700 s kmitočtovým rozsahem od 20 do 20 000 Hz. Vstupní napětí je 3 V, citlivost 100 dB/3 V. Sluchátka mají hmotnost jen 375 g. S podobnými měniči se vyrábějí i piezoelektrické reproduktory typu HP 11.

Kopfhörer und Lautsprecher mit piezo-elektrischem hochpolymerem Film. „Das Elektron", 1975, č. 9, str. 309 a 310.

Há

Problematika krátkovlnných antén v radioamatérském provozu

Ing. P. Votava

Článek popisuje teoretické a praktické poznatky z KV anténní techniky za účelem jejich možné aplikace v radioamatérském provozu. Je vysvětlen pojem širokopásmové antény, činitel směrovosti anténních soustav a definice výkonového zisku. V další části se věnuje pozornost impedančním poměrům antén a krátce i impedančním diagramům. Podrobně je rozebrána otázka ČSV na napáječích a vysvětlen pojem přídavného útlumu vlivem nepřizpůsobení. Tato část je doplněna rozborem základních vlastností souosých napáječů a jsou uvedeny nejdůležitější parametry dostupných typů napáječů. Dále se popisují vlastnosti širokopásmových dipólů se zmenšeným vlnovým odporem a na závěr jsou uvedeny příklady praktické realizace tohoto typu antény.

1. Úvod

Rychlý rozvoj a modernizace sdělovací techniky jak v profesionální, tak i v amatérské praxi s sebou přináší i potřebu moderních a účinných anténních soustav. Koncová zařízení, tj. antény a napájecí soustavy, jsou často rozhodujícím faktorem pro zajištění kvalitního a dostatečného signálu v cílové oblasti. Z tohoto důvodu je nutno věnovat návrhu a realizaci antény patřičnou péči.

Při podrobnějším rozboru jednotlivých příspěvků v časopisech Amatérské radio, Radiový konstruktér, ale i Sdělovací technika z posledních několika let zjišťujeme, že obor antén a šíření radiových vln je zastoupen převážně oblastí vyšších kmitočtových pásem. Jsou to pásma VKV-FM obou norem, I. až V. TV pásmo a radioamatérská pásma VKV. Je to celkem pochopitelné, neboť celosvětový vývojový trend směřuje k využívání vyšších kmitočtů v oboru radiokomunikační techniky. Hlavním důvodem k tomu jsou již delší čas přeplněná pásma klasického radiokomunikačního sdělování. Zvláště pak kosmické spoje prostřednictvím komunikačních družic s nesrovnatelně větší kapacitou sdělovacích kanálů otevřely reálné možnosti pro využití vyšších kmitočtových pásem.

Přes tento bouřlivý rozvoj družicových spojů v posledním desetiletí jsou a nadále budou využívány krátkovlnné radiové spoje. I když se podmínky šíření v pásmech KV mění s denní a roční dobou a jsou závislé na mnoha dalších parametrech, hlavním důvodem tohoto tvrzení je skutečnost, že spojení je realizovatelné při vhodných parametrech celé sdělovací soustavy mezi dvěma body přímo na Zemi. Je tedy nezávislé na provozu telekomunikační družice a nemůže být ohroženo ani její případnou havárií.

Studiem některých vybraných zahraničních pramenů lze prokázat, že počet vysílačů na krátkých vlnách dosud stále roste a jejich výkony se zvětšují. Běžně jsou používány vysílací jednotky o výkonu 250 až 500 kW. Sdružením je možno získat výkon 1 MW. Anténní pole vysílacích středisek jsou vybavována anténními soustavami, které dosahují zisku přes 20 dB vůči půlvlnnému dipólu. Převážně se používají složité soufázové soustavy, které umožňují univerzální provoz tvarováním vyzařovacích diagramů. Podrobněji o nových směrech zvláště v oboru rozhlasového vysílání pojednává [1].

Hlavním účelem tohoto článku je uplatnění progresivnějších metod při realizaci spojení na KV v radioamatérských podmínkách, zvláště v oblasti antén a napáječů, a ukázat možnost aplikace prvků z komerční radiokomunikační praxe. Návrh, stavba a nastavení antény nebo soustavy antén v podmínkách radioamatéra často naráží na nejedno úskalí.

Návrh anténních soustav a napájecích rozvodů předpokládá užití složitých a často velmi pracných matematických metod. Zvláště tzv. ruční výpočet téměř každého odradí hned zpočátku. Tuto práci dnes konají malé počítače, tzv. stolní programovatelné kalkulátory, o kterých se již podrobně psalo na stránkách AR. Tyto stroje se dnes rychle rozšiřují a bude tedy i v radioamatérských výpočtech možno využít progresivní výpočetní techniku.

Je pochopitelně třeba brát v úvahu omezené možnosti materiálové, finanční, a nedostupnost často náročné měřicí aparatury. Jsou nejčastějším důvodem, proč převážná část radioamatérů odmítá složitější typy antén a setrvává u osvědčených soustav, které nejsou vždy dokonalé. Jelikož vývoj jde kupředu, domníváme se, že i v radioamatérské praxi se postupně zavedou dokonalejší anténní soustavy, zvláště antény schopné pracovat v širších kmitočtových pásmech. Vždyť otázky návrhu, realizace a nastavení nejsou v podmínkách svazarmovských kolektivních stanic nepřekonatelné již dnes.

V článku bude tedy zmínka o obecné problematice radiokomunikačního provozu na KV, základní obecné dělení anténních parametrů, definice širokopásmových antén a zmínka o impedančních diagramech. Dále je zařazena kapitola o napáječích, definice výkonového zisku antén a otázka účinnosti anténní soustavy.

V další části je na příkladu širokopásmového dipólu předvedena možnost aplikace jednoduché širokopásmové antény v radioamatérské praxi. Po teoretickém rozboru je uveden příklad praktické realizace antény a popsáno konstrukční řešení. U jednotlivých částí článku budou připojeny grafy, vyzařovací diagramy, tabulky i jednoduché konstrukční náčrtky a výsledky měření tak, aby bylo možno těchto materiálů využít i při řešení jiných problémů.

Tab. 1. Rozdělení krátkovlnných radioamatérských pásem

Pásmo	Kmitočet [MHz]	Provoz
160 m	1,750– 1,950	telegrafie
80 m	3,5 - 3,6 3,6 - 3,8	telegrafie telegrafie, telefonie
40 m	7,00 - 7,040 7,04 - 7,1	telegrafie telegrafie, telefonie
20 m	14,00 -14,1 14,1 -14,350	telegrafie telegrafie, telefonie
15 m	21,00 -21,150 21,150–21,450	telegrafie telegrafie, telefonie
10 m	28,00 -28,200 28,200–29,700	telegrafie telefonie, telegrafie

2. Obecná problematika

Na základě mezinárodního radiokomunikačního řádu z Ženevy 1959 bylo pro radioamatérské vysílání na KV vybráno pět pásem v rozmezí kmitočtů 3,5 až 29,7 MHz. K těmto kmitočtům se ještě přiřazuje pásmo 160 m s kmitočty od 1,750 do 1,950 MHz, které vlastně náleží do oblasti středních vln.

V tab. 1 je uveden výčet všech pásem KV s kmitočtovými rozsahy. Povolovací podmínky u nás připouštějí užití vysílače s výstupním výkonem 1 kW s výjimkou pásma 160 m, kde je povoleno 10 W.

Jelikož není možné bez vědomého porušení předpisů zvětšovat vysílací výkon, je optimálně volený anténní systém a dokonalé využívání možností volby kmitočtu na základě existující ionosférické situace jedinou cestou pro zlepšení komunikačních možností v radioamatérských pásmech.

Každá anténa a anténní soustava je určena těmito základními vlastnostmi:

- vstupní impedance soustavy,
- činitel stojatých vln ČSV,
- výkonová zatížitelnost anténní soustavy,
- horizontální vyzařovací diagram,
- vertikální vyzařovací diagram,
- výkonový zisk anténní soustavy,
- polarizace anténní soustavy,
- provozní spolehlivost,
- mechanické provedení (rozměry, váha).

Většina vlastností je pevně stanovena, i když jmenovitě hodnoty se podle použití pro příslušné druhy provozu mnohdy podstatně liší.

3. Širokopásmové antény

V radioamatérské praxi se většinou používají úzkopásmové antény nebo soustavy, navrhované pouze pro jedno provozní amatérské pásmo. Málo pozornosti se věnuje v amatérské literatuře problematice širokopásmových antén, zvláště pak pro oblast KV. V literatuře [2] je tato část zpracována pro oblast VKV velmi seriózní formou s řadou konkrétních antén a naměřených výsledků. Domnívám se, že bude velmi účelné na základě vlastních zkušeností a dostupných pramenů z této oblasti ukázat možnosti řešení širokopásmových antén a anténních soustav pro KV.

Podrobným studiem amatérské literatury domácí i zahraniční lze zjistit, že anténám všesměrovým ve srovnání s anténami směrovými je věnována menší pozornost. Přesto právě v této oblasti se nabízí možnost řešení širokopásmové antény, která by kryla několik provozních pásem. V literatuře [3] je uvedeno řešení jednoduchých vertikálních antén pro více kmitočtových pásem. Podle autora tato anténa značně předčí jednoduchou stavbou, snadnou obsluhou a vyzařovacími schopnostmi všechny dosud publikované vertikální antény, u nichž je nutno při práci ve více pásmech přepínat mnoho ladicích prvků v patě antény. Podobný typ antény řeší i článek [4]. Souhrnně lze říci, že uvedené antény sice slouží pro širší kmitočtové pásmo, ale nelze je označit jako širokopásmové.

Širokopásmové antény jsou takové antény, které při změně provozního kmitočtu nepotřebují pro určité definované kmitočtové pásmo žádnou změnu dolaďovacích prvků v patě antény. Tento druh antén a anténních soustav se téměř výhradně používá v krátkovlnném radiokomunikačním profesionálním provozu.

V další části podrobněji probereme vyzařovací a impedanční vlastnosti antén.

4. Vyzařovací vlastnosti antén

4. 1. *Činitel směrovosti*

Po připojení antény k vysílači, za předpokladu dokonalého přizpůsobení, se veškerá vf energie, dodaná do antény, přemění v elektromagnetické záření, které se šíří směrem od antény.

Nejjednodušší anténa je izotropní zářič. Je to idealizovaná anténa, která má tu vlastnost, že veškerá energie se vyzáří rovnoměrně do celého prostoru. Všechny reálné antény vyzařují v některém směru větší, v jiném menší výkon. Vždy se samozřejmě snažíme, aby se co největší část energie vyzařovala do cílových míst potřebného spojení. Současně se snažíme omezit vysílání do ostatních oblastí. Tím, že soustřeďujeme elektromagnetickou energii do určitých směrů, vyzáří se tím směrem větší výkon (ERP), než by vyzářil izotropní zářič. Toto zvětšení vyzářeného výkonu do určitých směrů určuje směrovost antény. Činitel směrovosti udává, kolikrát se zvětší v daném směru vyzářený výkon reálné antény oproti výkonu, vyzářenému izotropním zářičem. Činitel směrovosti, vztažený k izotropnímu zářiči, nazýváme činitelem absolutní směrovosti.

V praxi používáme jako vztažný zářič půlvlnný dipól. V tomto případě mluvíme o relativní směrovosti. Relativní směrovost udává, kolikrát bude vyzářený výkon ve směru hlavních záření uvažované antény větší, než výkon vyzářený ve stejných směrech půlvlnným dipólem.

4. 2. *Výkonový zisk*

V technické praxi není možné, aby se vyzářila veškerá vf energie dodaná vysílačem do antény. Vždy existují ztráty jak v samotné anténě, tak i v napáječi. Celková účinnost soustavy napáječ – anténa je dána:

$$\eta = \eta_N \eta_A \qquad (1),$$

kde η_A je účinnost antény,
η_N účinnost napáječe.

Výkonový zisk antény je definován vztahem:

$$G = \eta D \qquad (2),$$

kde D je činitel směrovosti.

Výkonový zisk antény udává, kolikrát bude výkon vyzářený skutečnou anténou (s uvažováním všech ztrát) ve směru maximálního vyzařování větší než výkon vyzářený izotropním, případně půlvlnným zářičem. Předpokládá se, že na vstup obou antén dodáváme stejný výkon. Ztráty izotropního (i půlvlnného) zářiče zanedbáváme, a proto lze říci, že výkonový zisk udává, kolikrát může být výkon vysílače menší oproti výkonu, který bychom museli dodávat do izotropního (nebo půlvlnného) zářiče, abychom v místě příjmu dosáhli stejné síly pole. Zisk antény neznamená tedy skutečné zvětšení výkonu vysílače, nýbrž soustředění vyzařování do žádaných směrů.

Z praktických důvodů je výhodnější vyjadřovat zisk v dB:

$$G_{dB} = 10 \log G \qquad (3).$$

Uvedu ještě způsob přepočítání zisku relativního na absolutní a naopak. Označme

G_a absolutní zisk,
G_r relativní zisk,
$G_{\lambda/2}$ absolutní zisk půlvlnného zářiče (= 1,64).

$$G_a = G_{\lambda/2} G_r = 1{,}64\, G_r \qquad (4),$$

$$G_r = \frac{G_a}{G_{\lambda/2}} = \frac{G_a}{1{,}64} \qquad (5).$$

Vyjádříme-li zisk v dB, platí:

$G_{\lambda/2} = 2{,}15$ dB,

$$G_a = G_{r\,dB} + 2{,}15 \quad [dB] \qquad (6),$$

$$G_r = G_{a\,dB} - 2{,}15 \quad [dB] \qquad (7).$$

4. 3. *Vyzařovací diagramy*

Nejčastěji se vyzařovací diagramy kreslí v polárních souřadnicích. Pouze u antén nebo anténních soustav, které mají poměrně úzké vertikální svazky, je již kreslení v polárních souřadnicích jednak nepřesné a nedává ani dobrý přehled o výskytu minim nebo nulových míst. Potom raději znázorňujeme vertikální vyzařovací diagramy v pravoúhlých souřadnicích.

5. Impedanční poměry antén

Jedním ze základních problémů při řešení moderních antén pro KV je tzv. širokopásmové přizpůsobení antény k hlavnímu napáječi, popř. přizpůsobení základních anténních prvků k dílčím napáječům. Parametrem přizpůsobení je veličina označená jako σ a nazývaná běžně poměr stojatých vln – PSV, podle ČSN činitel stojatého vlnění – ČSV. Udává zvlnění napětí na napáječích vzniklé nepřizpůsobením zátěže. Lze říci, že požadavky na velikost tohoto činitele σ jsou mnohem jednoznačněji určeny, než např. vstupní impedance. ČSV určuje možnost použití antén v definovaném pásmu kmitočtů f_{max}/f_{min} (f_{max} je horní a f_{min} dolní použitelný kmitočet). Nezpůsobilost antény pracovat v širším pásmu se projeví vzrůstem maximálního napětí stojaté vlny a tím i zhoršením ČSV, který je jmenovaným poměrem definován.

Platí tedy:

$$\sigma = \frac{U_{max}}{U_{min}} \qquad (8).$$

Činitel stojatých vln je vždy reálné číslo a vždy větší než jedna. Vyjádříme-li jej pomocí postupné a odražené vlny, pak dostáváme

$$\sigma = \frac{U_p + U_o}{U_p - U_o} = \frac{1 + \frac{U_o}{U_p}}{1 - \frac{U_o}{U_p}} \qquad (9),$$

$$\sigma = \frac{1 + \varrho}{1 - \varrho} \qquad (10),$$

kde U_p je napětí postupné vlny,
U_o napětí odražené vlny,
$\frac{U_o}{U_p}$ koeficient odrazu ϱ.

Koeficient odrazu ϱ se někdy používá místo σ, zvláště při teoretických úvahách. Koeficient odrazu určíme z výrazu (10).

$$\varrho = \frac{\sigma - 1}{\sigma + 1} \qquad (11).$$

V německy mluvících zemích se pod názvem koeficient odrazu označený r rozumí údaj

$$r = \varrho . 100\ \% \qquad (12).$$

Pro velmi malé hodnoty koeficientu odrazu, které se např. vyskytují u televizních vysílacích antén, platí s dostatečnou přesností

$$r = \frac{(\sigma - 1)}{2} \cdot 100\ \% \qquad (13)$$

asi do $\sigma \doteq 1{,}1$.

Menší část zemí, hlavně SSSR, používá místo σ činitel označný KБB – koeficient běguščej volny, který je určen jednoduchým výrazem

$$\text{KБ}\,B = \frac{1}{\sigma} \qquad (14).$$

Pro určitý druh anténní jednotky nebo celé soustavy a definované kmitočtové pásmo je vždy normou, nebo technickými podmínkami stanovena hodnota maximálně přípustné velikosti činitele stojatých vln na napáječi. Hodnoty, které uvádíme v tab. 2, vycházejí z druhu provozu a přenášeného vf výkonu. Značné překročení definovaných hodnot může způsobit řadu technických potíží. O těchto problémech se zmíníme podrobněji dále. Proto je nutno u každé navrhované antény kontrolovat impedanční poměry v zadané kmitočtové oblasti.

Tab. 2.

Druh provozu	Přípustná maximální hodnota činitele stojatých vln
anténní vysílací systém pro KV (větší výkony)	2
anténní vysílací systém pro KV (menší výkony)	3
anténní přijímací systém	5
televizní anténní vysílací systém	1,05
televizní anténní přijímací systém	1,4 v TV kanálu 1,8 v TV pásmu
VKV anténní vysílací lací systém	1,3

Vhodnou a velice názornou metodou návrhu impedančních poměrů u antén je grafický postup a konstrukce buď pravoúhlého impedančního diagramu nebo častěji polárního Smithova diagramu. Jelikož užití obou druhů impedančních diagramů, zvláště pak pravoúhlého, není zcela běžné, považuji za účelné se o nich podrobněji zmínit.

6. Impedanční diagram

V krátkosti se zmíníme o vlastnostech, které mají úseky vedení s definovanou charakteristickou impedancí Z_0 a délkou L a jak jich lze použít jako zapojovacích převodových článků. Užití impedančních diagramů přináší značný užitek, neboť umožňuje rychlejší práci, ale také vyjadřuje všechny problémy, týkající se vedení, mnohem názorněji, než je patrné z matematického výkladu.

(Pokračování)

Literatura

[1] *Votava, P.*: Nové směry v krátkovlnném sdělování: Sdělovací technika, č. 2/1975.
[2] *Grečner, J.*: Širokopásmové antény. Amatérské radio č. 11/1957, str. 112 až 118.
[3] *Kachlický, L.*: Vertikální antény na čtyři pásma. Amatérské radio č. 5/1956, str. 151 až 152.
[4] Svislé vícepásmové antény. Amatérské radio č. 3/1956, str. 85 až 86.

RADIOAMATÉRSKÝ SPORT



LZ DX contest

pořádá bulharský radioklub vždy první neděli v září na pásmech 3,5 až 28 MHz provozem CW a SSB. Kód A. Kategorie J. K. Bodování za stanice vlastní země 0, stanice na vlastním kontinentě 1 bod, jiný kontinent 3 body, stanice LZ – 5 bodů. Násobiče jsou země R 150 S. V tomto závodě se vypočítají dílčí výsledky za jednotlivá pásma, které se pro konečný výsledek sečtou. Samostatně bude vždy vyhodnocena i kategorie P, při zachycení jednoho kódu a obou značek stanic si posluchači počítají 1 bod, při zachycení obou předávaných kódů 3 body. Součet dává konečný výsledek. Závod začíná v 00.00 a končí ve 12.00 GMT.

SAC contest

je pořádán ve dvou samostatně hodnocených částech – FONE a CW. Začátek vždy v sobotu v 15.00 GMT a konec v neděli v 18.00 GMT, a to část CW třetí sobotu a neděli v září, část FONE vždy čtvrtou sobotu a neděli v září. Výzva do závodu CQ SAC. Pásma 3,5 až 28 MHz. Kód A, navazují se spojení pouze se stanicemi LA, JW, JX, OH, OH0, OX, OY, OZ, SM/SK/SL. Kategorie J, K, více op., více vysílačů. Bodování: jeden bod za každé spojení, násobiče jsou jednotlivá území shora uvedená a to na každém pásmu zvlášť.

VK-ZL contest

Pořádá se ve dvou částech, CW a fone, od soboty 10.00 GMT do neděle 10.00 GMT. Část fone vždy první říjnový víkend, část CW druhý říjnový víkend. Navazují se spojení pouze se stanicemi v Oceánii. Spojení se stanicemi VK nebo ZL se hodnotí dvěma body, každé spojení s jinou zemí Oceánie jedním bodem. Násobiče jsou jednotlivé oblasti VK a ZL (VK3, VK4, ZL3 atd.), počítají se na každém pásmu zvlášť. Vyměňuje se kód A. Samostatně je hodnocena kategorie P, bodování stejné, ale odposlouchávají se pouze kódy předávané stanicemi v Oceánii.

WADM contest

pořádá se každoročně třetí sobotu a neděli v říjnu, se začátkem v sobotu v 15.00 GMT a koncem v neděli rovněž v 15.00 GMT. Závodí se ve všech pásmech 3,5 až 28 MHz. Výzva CQ DM. Navazují se spojení výhradně se stanicemi DM. Předává se kód A, DM stanice předávají RST a označení okresu dvěma číslicemi. Spojení se stanicí DM se hodnotí třemi body, za spojení s chybou jeden bod. Násobičemi jsou jednotlivé distrikty DM (poslední písmeno ve značce označuje distrikt); zvláštní stanice DM7, DM8 a DM0 můžeme použít za chybějící násobič. Násobiče se počítají v každém pásmu zvlášť. Kategorie: J, K, P. Klubové stanice nesmějí mít více než tři operatéry!

CQ WW DX contest

bývá označován za neoficiální mistrovství světa v práci na KV. Část fone je vždy poslední sobotu a neděli v říjnu od 00.00 do 24.00 GMT; část CW poslední sobotu a neděli v listopadu, ve stejnou dobu. Závodí se ve všech pásmech 1,8 až 28 MHz. Kategorie: J/J, J/M, K, více operatérů – více vysílačů. Vyměňuje se kód složený z RS nebo RST a čísla zóny (ČSSR je v zóně 15). Bodování – za spojení se stanicemi jiných kontinentů 3 body, se stanicemi vlastního kontinentu 1 bod, spojení s vlastní zemí se bodově nehodnotí, lze je použít pouze pro získání násobiče. Násobiče jsou a) země podle DXCC a WAE, b) jednotlivé zóny a to vždy v každém pásmu zvlášť. Konečný výsledek získáme součtem bodů za spojení a jeho vynásobením celkovým počtem násobičů ze všech pásem. K získání diplomu v kategorii „jeden operatér" musí stanice vysílat minimálně po dobu 12 hodin, v kategorii „více operatérů" nejméně 24 hodin.



Rubriku připravuje odbor telegrafie ÚRRK, Vlnitá 33, 147 00 Praha 4

QRQ TEST

závod v příjmu telegrafních textů

Termín: každé druhé pondělí v měsíci.
Čas: 20.00 až 21.00 SEČ.
Kmitočet: 1857 ± 3 kHz.
Pořádá: odbor telegrafie ÚRRk z pověření ÚRRk.
Volací znak: OK 5 TLG.

Pravidla: jsou shodná s *Pravidly pro místní a okresní přebory v telegrafii*, která byla v plném znění zveřejněna v minulém čísle AR (AR8/76). Soutěží se pouze v disciplíně **příjem na rychlost** – vysílaná tempa odpovídají rychlostem 30 až 100 znaků za minutu. Průběh závodu je dán přesně ustanoveními 6–2, 6–3 a 6–4 Pravidel. Přijaté texty se přepisují velkým tiskacím písmem na čtverečkovaný papír (nikoli do formulářů, jak je uvedeno v odstavci 6–5).

Hodnocení: je určeno odstavci 9–1, 9–2, 9–5 a 9–9 Pravidel.

Výkonnostní třída: III. VT v telegrafii získá závodník, který v závodě dosáhne alespoň 250 bodů. III. VT mládeže získá závodník do 15 let, který dosáhne v závodě alespoň 150 bodů.

Odeslání textů: přepsané texty (4 ks) spolu s čestným prohlášením, doplněným jménem, značkou (číslem), adresou, PSČ a datem narození musí být odeslány následující den po závodě na adresu hlavního rozhodčího závodu.

Hlavní rozhodčí: Adolf Novák, OK1AO, Slezská 107, 130 00 Praha 3.

Výsledky: budou vyhlášeny stanicí OK5TLG před zahájením dalšího závodu telegraficky na uvedeném kmitočtu. Budou zveřejňovány v Radioamatérském zpravodaji a souhrnně občas v rubrice Telegrafie AR.

Pravidla závodu QRQ TEST schválila ÚRRk dne 30. 6. 1976 a první závod se uskuteční v pondělí 11. října 1976.



Rubriku vede Joko Straka, OK3UL, post box 44, 901 01 Malacky

Expedície

Stredobodom záujmu DX-manov bola tentoraz mnohoľubne ohlasovaná japonská expedícia na ostrov Okino Tori Shima, ktorý vraj ARRL uzná za novú zem DXCC, akonáhle bude z ostrova činná amatérska stanica. Japonskí amatéri podnikli túto DX-pedíciu k príležitosti 50. výročia založenia ich organizácie JARL a pracovali z ostrova Okino Tori Shima so špeciálnym prefixom 7J1RL od 30. mája do 2. júna. Expedícia sa uskutočnila za veľmi ťažkých podmienok a prvé nebezpečie ich zastihlo už počas plavby na ostrov. Desiati účastníci DX-pedície vyplávali z Tokya presne podľa plánu 22. mája, ale cestou ich zastihol ničivý tajfún, ktorý sa prehnal v tejto oblasti dňa 24. mája. Zprávy v dennej tlači uvádzali, že najviac bol postihnutý ostrov Guam, KG6, ktorý bol takmer z 80 % zničený. Japonská expedícia sa v tom čase nachádzala so svojou jachtou poblíž súostrovia Ogasawara, JD1, a našla útočiště v prístave Futami na ostrove Chichi Jima. Napriek tomu japonskí amatéri pokračovali v ceste na ostrov Okino Tori Shima, kde šťastlivo pristali s menším oneskorením dňa 29. mája. Škoda, že aj podmienki šírenia veľmi nepriaznivo ovplyvnili priebeh tejto vzácnej DX-pedície. Prvé dva dni pracovala stanice 7J1RL telegraficky, avšak DX podmienky úplne zlyhali a ich CW signály boli v Európe na hranici čitateľnosti a pri častých únikoch až nečitateľné. Iba málo europských staníc pracovalo s nimi telegraficky a eště šťastie, že sa pásmo 14 MHz predsa len otvorilo vo smere na JA počas ďalších dvoch dní, kedy stanica 7J1RL pracovala výhradne SSB. V podvečerných hodinách dosahovali ich signály silu S9 na kmitočte 14 195 kHz, kde úspešne obstáli aj viaceré stanice OK. QSL lístky zasielajte jedine na JARL QSL bureau. Musím sa eště zmieniť o istej kuriozite, čo sa týká samotného QTH Okino Tori Shima – predtým Parece Vela Island. Prvé zprávy z JA uvádzali, že tento skalný útes je za morského prílivu celý žaliaty vodou, okrem nepatrnej vyvýšeniny, na ktorej sa nachádzajú zbytky bývalej meteorologickej stanice amerického námorníctva. Odtiaľto pracoval známy svetobežník Don Miller, W9WNV, v júni 1963 pod značkou KG6ID. Avšak ďalšie zprávy z JA zneli nasledovne: za morského prílivu je celý útes pod vodou a preto japonská expedícia dopravila sebou špeciálne zhotovenú železnú konštrukciu, ktorú upevnili na útes tak, aby mali „suché" stanovište aj za prílivu! Chtiac-nechtiac sa tu vynára priam „hamletovská" otázka: Je to zem či nie je to zem?

O ďalšiu raritu v éteri sa opäť postaral Erik, SM0AGD, ktorý zorganizoval úspešnú DX-pedíciu na Serrana Bank a Bajo Nuevo, za účinnej pomoci amatérov z ostrova San Andres. Už koncom mája sa ozval Erik od svojho priateľa Frisca, HK0BKX, ktorý mal na starosť najmä dopravu na tieto dva neobývané útesy. DX-pedícia vyplávala z ostrova San Andres dňa 31. mája a už nasledujúci deň okolo 19.00 SEČ začali pracovať zo Serrana Bank pod značkou HK0AA/S. Odtade boli činní iba počas jednej noci a ihneď pokračovali na Bajo Nuevo, čo bol ohlásený cieľ tejto DX-pedície. Používali značku HK0AA a pracovali od 3. do 7. júna CW/SSB vo všetkých pásmach. V Európe boli výborne počuť najmä v pásmach 7 a 14 MHz a pracovalo s nimi i mnoho OK. QSL lístky pre HK0AA/S a HK0AA zasielajte na SM3CXS: Joergen Svensson, Berhemsvägen 11, S-860 21 Sundsbruk, Sweden

Operátor Wayne, W9MR, podnikol DX-pedíciu na ostrov Saint Martin, FS7, odkiaľ pracoval pod značkou FG0GD/FS7. Wayne bol činný telegraficky na kmitočtoch 7020 a 14 022 kHz a QSL lístky žiadal na svoju terajšiu značku W9MR. Je to bývalý W9IGW, ktorého istotne poznáte z jeho minulých expedícií do zemí v Karibskom mori. Adresa: Wayne Warden Jr., Rte 12, Bloomington, IN.47401, USA.

Z holandskej časti ostrova Saint Maarten pracoval operátor Tony pod značkou PJ8AS; QSL posielajte cez W0IPU. Adresa: A. E. Lynch, 923 11th Avenue S., Hopkins, MN.55343, USA.

Z ostrova Ustica pracovala stanica IE9CBM výhradne SSB vo všetkých pásmach od 27. do 5. júna. Operátor Bert a jeho manželka Mary urobili 3200 spojení so 100 zemiami včetne HK0AA, VR3AK a 7J1RL. QSL zašlite na adresu: I2YDX, P. O. Box 4, I-21100, Varese, Italy.

Záverom recenzie expedičnej činnosti eště pár slov o osude dvoch úspešných DX-pedícií, ktoré nás zamestnávali takmer pol roka. Manželia Colvinovci predbežne ukončili expedíciu Yasme v Pacifiku svojou jednomesačnou činnosťou z Nových Hebríd ako YJ8KG a vrátili sa domov do USA vybaviť si neodkladné súkromné záležitosti. Lloyd, W6KG, prisľúbil pokračovať v DX-pedícii Yasme po niekoľkých týždňoch a ako vždy, ani teraz neprezradil smer ich budúcej trasy. Taktiež operátor Bill, WB7ABK, sa vrátil domov do Oregonu, lebo počas pobytu v Nepale ochorel vírusovou nákazou. Aj on hovoril, že zakrátko podnikne ďalšiu DX-pedíciu. Dúfam, že do času uverejnia DX rubriky v septembrovom AR sa už istotne přihlásil aspoň jeden z nich z niektorej vzácnej zeme.

Telegramy

● Počas závodu Svetu mier pracovali stanice 4J9B a 4J9DX z Čeljabinska (obl. 165). QSL cez UK9AAN a UK9ABA.● Operátor Doug, WB4KSE, je činný ako VR3AH a zotrvá tuná jeden rok. Pre európske stanice býva na 14 205 kHz okolo 09.00 SEČ. QSL cez K2BT. ● V Japonsku boli vydané koncesie s novými prefixami JJ1. ● Frant, DL7FT, sa chce opät pokúsiť obdržať povolenie vysielať z Iraku, niekedy v októbri-novembri. ● Z British Phoenix Isl. pracuje SSB stanica ZL3FM/VR1 a operátor Rod žiada QSL na jeho domácu značku ZL3FM. ● Stanica 5W1AB, Západná Samoa, býva na 14 005 kHz CW okolo 09.30 SEČ. QSL cez W6DAB. ● DX-pedícia na St. Peter a St. Paul Rocks pod značkami PY0RA a PY0SA je odložená asi na november-december. ● Na ostrovoch Galapagos je činná stanica HC8GI na SSB a operátor Bud žiada QSL na W3HNK. ● Vzácny VR8A končí činnosť z Tuvalu a operátor John sa vracia domov na Nový Zéland v októbri. ● ITU pridelila volacie značky D7A–D9Z pre Korejskú republiku.

Malacky 25. 6. 1976



Přebor ČSR v MVT

V sobotu 12. června se uskutečnil v Prachově u Jičína Přebor ČSR v Moderním víceboji telegrafistů. Byl uspořádán v rámci setkání východočeských radioamatérů, kterých se sešlo více než sto v hotelu Skalní město. Vzhledem k tomu, že jde o navštěvovanou turistickou oblast, došlo k některým nepříjemnostem v orientačním závodě, kdy si turisté odnášeli lampionky, vyznačující kontrolní stanoviště, jako „upomínku" na výlet. Podle vyjádření rozhodčích měl přebor velmi dobrou úroveň zvláště v klíčování mladých závodníků. V kategoriích mladých závodníků B a C se stále projevuje výrazná převaha chlapců z bučovické „líhně". Přeboru se mimo soutěž zúčastnili v kategoriích B a C slovenští závodníci, členové reprezentačního družstva v MVT, a dosáhli výrazně lepších výsledků než závodníci z ČSR.

Stručné výsledky

Kategorie A

1.	P. Havliš, Kunštát	361 bod,
2.	J. Zika, Ledeč n/S.	307 bodů,
3.	M. Skála, Nýrov	299 bodů.



Obr. 1. D. Skálová při jedné z disciplín MVT, střelbě ze vzduchovky



Obr. 2. Trvalý zájem o průběžné výsledky projevovali všichni

Kategorie B

1.	J. Loučka, Brno	300 bodů,
2.	M. Dvořák, Bučovice	288 bodů,
3.	J. Lokaj, Bučovice	278 bodů.

Kategorie C

1.	S. Drbal, Bučovice	331 bod,
2.	P. Prokop, Bučovice	306 bodů,
3.	R. Helán, Bučovice	290 bodů.

Kategorie D

1.	J. Vilčeková, Pardubice	350 bodů,
2.	D. Skálová, Nýrov	223 body,
3.	Z. Skálová, Nýrov	319 bodů.

Mimo soutěž:

Kategorie B

P. Grega, Prakovce	384 body,
J. Zeliska	340 bodů,
V. Mihálik	319 bodů.

Kategorie C

J. Kopecký, Topolčany	389 bodů,
G. Komorová, Prakovce	345 bodů.

Hlavním rozhodčím soutěže byl ZMS T. Mikeska, OK2BFN.



Rubriku vede A. Glanc, OK1GW, Purkyňova 13, 411 17 Libochovice

Redakční rada Amatérského radia s rubrikou amatérské televize – SSTV vypisuje

„Soutěž o nejlepší program SSTV"

Při úvahách uspořádat tuto soutěž se vycházelo z toho, že mezi našimi radioamatéry je celá řada jednotlivců i kolektivů, kteří si postavili vlastní snímací zařízení SSTV. Sledováním provozu těchto stanic na amatérských pásmech se často setkáváme s výtvarným i programovým pojetím vysoké úrovně. Spolu s dobrým zvládnutím technické stránky věci *zde vznikají „díla", jejichž hodnota je svým charakterem trvalá.* Tento aspekt nelze podceňovat zvláště proto, že současnou techniku SSTV, tak jak se právě provozuje, lze přirovnat k éře němého filmu. Díky rychlému rozvoji techniky SSTV můžeme již dnes vidět nové perspektivy, avšak retrospektivní pohled na naši práci za několik let bude vždy atraktivní.

Podmínky soutěže

Soutěže se mohou zúčastnit všichni příznivci SSTV, tedy i radioamatéři, kteří nemají povolení k vysílání.

Námět: z radioamatérského prostředí, příp. jiná tematika podle vlastní volby, veselé příběhy s vloženými titulky apod.
Trvání programu: max. 4 minuty.
Nahrávka: magnetofonová (evropská norma SSTV).
Rychlost: kterákoli ze standardních rychlostí. Možno použít cívkové i kazetové magnetofony.
Lhůta k zaslání soutěžních nahrávek: do 10. 1. 1977.
Adresa: Redakce čas. Amatérské radio, Jungmannova 24, 113 66 Praha 1.

Soutěž vyhodnotí redakční rada časopisu AR. Výsledky budou publikovány v rubrice SSTV a vysílány stanicemi OK1CRA a OK3KAB. *Vítězné nahrávky* budou vysílány v připravovaném

„SSTV festivalu"

v pásmu osmdesáti metrů na jaře r. 1977.

Ceny: vítěz soutěže o nejlepší program SSTV obdrží 2 poháry (1 putovní a 1 za první místo v soutěži).
Soutěžící, kteří se umístí na 2. a 3. místě, obdrží rovněž poháry.
Všichni další, kteří zašlou příspěvek do soutěže, budou odměněni cenami za účast.

Další podrobnosti soutěže se můžete dozvědět v nedělních kroužcích SSTV. Vaší účastí v soutěži přispějete k propagaci SSTV.

přečteme si

Frank, H.; Šnejdar, V.: PRINCIPY A VLASTNOSTI POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK. SNTL: Praha 1976. Teoretická knižnice inženýra. 488 stran, 363 obr., 29 tabulek. Cena váz. Kčs 57,–.

Po počátečním bouřlivém rozvoji v oblasti fyziky polovodičů, kdy se původní teoretické úvahy upřesňovaly, popř. měnily na základě experimentálních výsledků, získaných s prvními pokusnými vzorky *polovodičových součástek, bylo množství poznatků* utříděno a bylo možno uceleně shrnout dosavadní znalosti z teorie i aplikace polovodičů a odhadnout další směry vývoje v tomto oboru.

V knize známých čs. odborníků je podán přehled současného stavu vědy a techniky v oboru polovodičů, pokud jde o nejtypičtější fyzikální zákonitosti, technologie a součástky.

První polovina knihy je věnována fyzikálním vlastnostem a *jevům polovodičových materiálů. Úvodní* kapitola podává přehled zákonů fyziky polovodičů, druhá obsahuje výklad transportních jevů v polovodičích, třetí je věnována jejich fotoelektrickým vlastnostem. Ve čtvrté kapitole jsou shrnuty poznatky o galvanometrických, termomagnetických a tepelných jevech v polovodičích. Na rozdíl od předešlých kapitol se autor v páté kapitole již zabývá vlastnostmi nehomogenních polovodičových materiálů, tj. *přechodů; při výkladu se vychází z přechodu p-n. Šestá* kapitola je věnována vlastnostem kontaktu mezi kovem a polovodičem. Část knihy o polovodičových materiálech uzavírá kapitola o povrchových vlastnostech materiálů.

Druhá část knihy, pojednávající o konstrukci a činnosti polovodičových součástek, je uvedena kapitolou o základní technologii přípravy materiálů a součástek. V deváté kapitole se již podrobně *probírají jednotlivé druhy polovodičových součás*tek bez aktivního přechodu p-n (termistory, fotoelektrické odpory atd.). Další tři kapitoly jsou věnovány součástkám s jedním přechodem p-n, se dvěma a s více přechody. Ve třinácté kapitole jsou popsány tranzistory řízené polem s přechodovým hradlem, ve čtrnácté součástky, jejichž činnost je založena na jevech na rozhraní polovodiče s jinou látkou, v patnácté přecházejí autoři od diskrétních *součástek k použití polovodičových součástek* v monolitických a hybridních integrovaných obvodech. Závěrečná šestnáctá kapitola je věnována úvahám o předpokládaném budoucím vývoji polovodičových součástek.

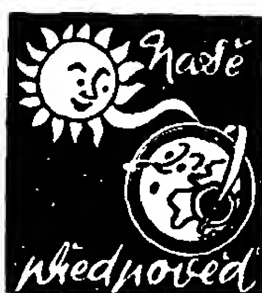
Text knihy je doplněn seznamem použitých symbolů a zkratek, rejstříkem a seznamy doporučené literatury u každé kapitoly. Vzhledem k neustálenému názvosloví a pro usnadnění studia zahraniční *literatury by bylo pravděpodobné vhodné uvést* v knize např. formou porovnávací tabulky přehled názvů a zkratek, používaných ve světové technické literatuře z tohoto oboru.

I když zvláště v první části knihy se při výkladu předpokládají u čtenářů značné teoretické znalosti z matematiky i fyziky, může z knihy čerpat mnoho užitečných poznatků i technik bez univerzitního vysokoškolského vzdělání; je to umožněno srozumi*telným a logickým výkladem autorů, kteří mají* bohaté pedagogické zkušenosti. Podle údajů v tiráži je kniha určena technikům a zájemcům, kteří se zabývají vývojem, výrobou a použitím polovodičových součástek, studentům odborných škol, inženýrům a vědeckým pracovníkům.

Na závěr můžeme poznamenat, že vydání této knihy velmi dobré odborné i jazykové úrovně můžeme po všech stránkách uvítat; lze ji v současné době *pokládat za nejlepší podklad pro studium v oboru* polovodičů. –Ba–

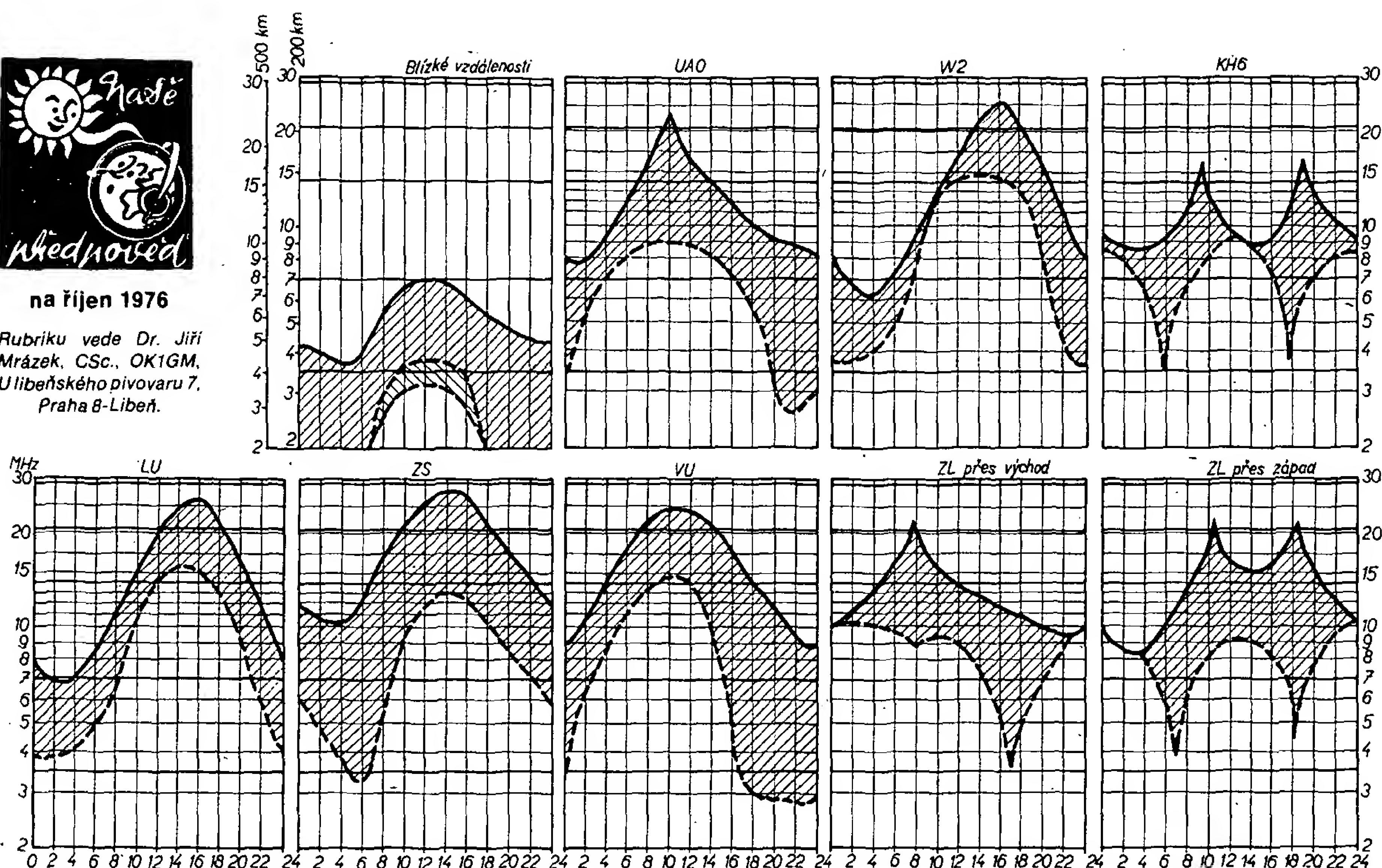
Dodek P.; Trajteľ, J.: POLOVODIČOVÉ USMERŇOVAČE A STABILIZÁTORY NAPÄTIA. ALFA: Bratislava 1976. Druhé, doplněné vydání. 432 stran, 323 obr., 26 tabulek. Cena váz. Kčs 37,50.

Napájecí zdroje patří mezi zařízení, s nimiž se v praxi zabývá každý elektronik, ať už je specializován na jakýkoli úzký obor tohoto technického odvětví. Zdroje stejnosměrného elektrického napětí



na říjen 1976

Rubriku vede Dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, U libeňského pivovaru 7, Praha 8-Libeň.



Konečně lze pozorovat stále více známek opravňujících k domněnce, že minimum sluneční aktivity konečně zvolna končí; bylo tentokráte dosti ploché a trvalo nepříjemně dlouho. I když stále ještě nebude Slunce v ionosféře konat zázraky, pomůže roční doba: právě v říjnu lze každoročně pozorovat relativně nejvyšší hodnoty většiny maximálních použitelných kmitočtů, což v radioamatérské praxi znamená, že se ke slovu dostávají i pásma 21 a 28 MHz, a to hlavně v odpoledních a časných podvečerních hodinách, kdy bývají otevřena do oblastí s rozsáhlejším radioamatérským provozem. V dopoledních hodinách je situace v obou těchto pásmech obvykle znatelně horší, za což však nemohou podmínky, nýbrž spíše okolnost, že jsou otevřeny směry do oblastí, ve kterých mnoho stanic nevysílá. Proto vždy stojí za to zkoušet štěstí právě v dopoledních hodinách, kdy je největší pravděpodobnost „exotických" překvapení.

Na druhé straně nesmíme čekat, že desetimetrové pásmo bude otevřeno denně. Nejlepší podmínky na něm budou při nepatrné geomagnetické aktivitě, případně v začínající fázi vyvíjející se ionosférické bouře. Pravděpodobnost těchto poruch se zvětšuje, neboť se na Slunci začínají tvořit aktivní oblasti, patřící novému slunečnímu cyklu.

Úměrně s rostoucí délkou noci ovšem musíme počítat s tím, že vyšší krátkovlnná pásma se navečer rychle uzavřou a že v noci nemusí být ani dvacetimetrové pásmo otevřené. O to lepší však mohou být podmínky na čtyřiceti metrech a také noční osmdesátka se dočká dobrých DX podmínek, bude-li většina cesty mezi korespondujícími stanicemi Sluncem neosvětlena. Ve druhé polovině měsíce se výrazně zlepší i obdobné možnosti v pásmu stošedesátimetrovém. Souhrnně lze očekávat ve všech pásmech relativně nejlepší DX podmínky v celém roce 1976.

---

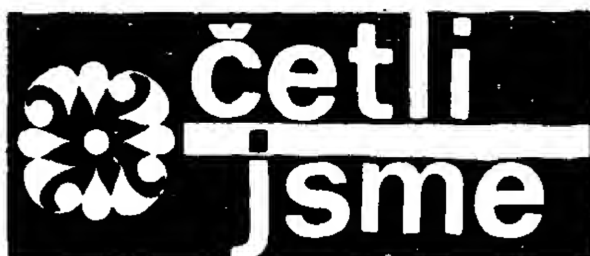
a proudu se mimoto používají pro celou řadu přístrojů v dalších oborech techniky. Proto lze předpokládat, že kniha o usměrňovačích a stabilizátorech nalezne mezi techniky mnoho zájemců. Svědčí o tom i fakt, že publikace se dočkala druhého vydání po šesti letech.

V krátkém úvodu se čtenáři seznamují s počátky historie objevu a využití vlastností polovodičů. Obsah publikace je rozdělen na dvě hlavní části. V první z nich (kap. 2) se nejprve popisují fyzikální jevy v polovodičích, teorie styku kov – polovodič, vlastnosti přechodu p-n a činnost polovodičových součástek (diod, Zenerových diod, tyristorů); jsou uvedena různá zapojení usměrňovačů a vyhlazovacích filtrů, teorie i postup návrhu transformátorů pro usměrňovače; v závěru se popisuje chlazení polovodičových součástek. Druhá část knihy (kap. 3 a 4) je věnována stabilizátorům napětí, a to jak s diskrétními součástkami, tak s integrovanými obvody. Tato část je rozšířena oproti prvnímu vydání: popisují se stabilizátory napětí s IO MAA501 až 504 a s MAA723. V závěru jsou uvedeny konkrétní příklady zapojení různých stabilizátorů. Text knihy je doplněn kromě mnoha obrázků a tabulek také seznam další odborné literatury a rejstříkem.

Kniha je zpracována takovou formou, aby byla přístupná široké technické veřejnosti (při výkladu se předpokládají znalosti matematiky a fyziky v rozsahu učiva průmyslových škol). Dobře poslouží čtenářům jak k seznámení s problémy polovodičových usměrňovačů a stabilizátorů a s používanými součástkami, tak i jako příručka, poskytující vodítko při návrhu příslušných obvodů a zařízení pro nejrůznější použití.

Kniha je určena vývojovým pracovníkům, konstruktérům a studentům, popř. všem, kdo se zabývají polovodičovou technikou; tedy i amatérům, kterým ji můžeme s dobrým svědomím doporučit.

Ba



Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 4/1976

Anténa pro 22. až 27. kanál – Zhášení zpětných běhů řádkového vychylování v TVP Elektronika VL-100 – Jakostní nf reprodukční souprava „Studio" – Mf zesilovač pro AM a FM s integrovaným obvodem 1USO3 – Tranzistorový nf generátor *RC* – Tranzistorový zesilovací stupeň s velkou vstupní impedancí – Několik použití integrovaného obvodu SM201 – Moderní elektronika v nf zesilovačích – Elektronická hudba – Zdroj regulovatelného napětí – Časové spínače s tranzistory FET – Impulsové obvody s tranzistory typu MOS – Jednoduchý detektor infračerveného záření – Transceiver pro pásma 3,5 a 14 MHz (2) – Magnetofonové kazety nové konstrukce – Použití pouzder výkonových diod k chlazení tranzistorů – Kazetový stereofonní magnetofon KOM – TVP Sofia 21 – Přenosný TVP Sofia 31.

Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 5/1976

Rozhlasové vysílání na dlouhých a středních vlnách – Reproduktorové soustavy (3) – Dálkové ovládání TVP Libra 201 a Saturn 201 – Elektroakustické a televizní zařízení na varšavském hlavním nádraží – Generátor stereofonního signálu – Úprava přijímače Dana – Náhrada TAA611B integrovaným obvodem UL1490N polské výroby – Rozhlasový přijímač Dorota typ MOT-744 – Připojení stereofonního doplňku PS-742 k přijímači Jowita – Elektronické zajištění auta proti krádeži – Akustická signalizace činnosti směrových světel – Korekční obvody pro gramofony – Novinky pro modeláře.

Funkamateur (NDR), č. 5/1976

Lipský jarní veletrh 1976 ukázal úroveň průmyslu NDR – Obvody pro elektronickou kytaru – Anténní zesilovač pro pásmo UHF – Oddělovací zesilovač pro obrazový signál v elektronkových TVP – Třístupňový indikátor úrovně hudebního signálu – Aktivní pásmová zádrž 5 kHz s dvojitým článkem T – Elektronický přepínač napájecích zdrojů – Obvod pro regulaci v dlouhých časových intervalech – Síťový zdroj s elektronickou stabilizací napětí a proudu – Jednoduchý měřicí můstek RLC – Polovodičové součástky z výroby NDR 1976 (2) – Zajímavý časový spínač – Dálkové radiové spojení – Jednoduchý konvertor pro příjem RTTY – Minitransceiver podle UQ2FK – Tranzistorový transceiver Atlas 180 pro KV – Přepínání antén pro KV – Elektronický generátor ptačích hlasů – Kapesní audion s tranzistorem FET – Rubriky.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 7/1976

Systematická činnost na poli spolehlivosti pomocí vnitropodnikové a mimopodnikové kvalifikace – Pravděpodobnost poruch u různých uspořádání spínačů – Spolehlivost nechráněných kontaktů – Obvody s fázovou smyčkou – Dva napěťově řízené generátory impulsů pro obvody s fázovou smyčkou – Informace o polovodičích (110) – Pro servis – Zajímavosti z Brna 1975 – Zkušenosti s cestovním přijímačem Chasar 402 – Synchronizace sekvenčních multiplexních systémů – Možnosti využití kmitočtu 12 GHz pro terestrické spojové prostředky – Zapocené nohy, záchranci života? – Žádný aprílový žert.

KALENDÁŘ SOUTĚŽÍ a ZÁVODŮ



V říjnu

se konají tyto soutěže a závody

Datum	*Čas GMT*	*Závod*
2. a 3. 10.	*16,00 – 16,00*	*Den UHF rekordů*
2. a 3. 10.	*10,00 – 10,00*	*VK ZL Contest, část fone +)*
4. 10.	*19,00 – 20,00*	*TEST 160*
9. 10		*Hanácký pohár – KV soutěž na počest 25. výročí vzniku Svazarmu*
9. a 10. 10	*10,00 – 10,00*	*VK ZL Contest, část CW+)*
11. 10.	*19,00 – 20,00*	*QRQ TEST, závod v příjmu telegrafních textů*
15. 10.	*19,00 – 20,00*	*TEST 160*
16. a 17. 10	*15,00 – 15,00*	*WADM Contest, část CW +)*
17. 10.	*08,00 – 11,00*	*Provozní aktiv VKV, 10. kolo*
30. a 31. 10.	*00,00 – 24,00*	*CQ WW DX Contest, část fone*

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 8/1976

Nutnost sjednocení standardizace systémů pro získávání dat – Reklamace a spolehlivost elektrických měřicích přístrojů – Integrovaný obvod U111D, dělič 10^7 – Magnetofonové pásky z VEB Filmfabrik Wolfen – Zkušenosti s magnetofonem Jupiter Stereo – Přesné stanovení některých parametrů gramofonového záznamu – Měřicí přístroje (40), číslicový měřič stejnosměrných napětí a proudů G-1209.500, G-1209.010 (1) – Pro servis – Experimentální pulty pro základní obvody schopné akumulace – Převodník napětí/čas s malým driftem pro číslicové rozváděcové měřicí přístroje – Teplotně stabilní zdroje konstantního proudu a konstantního napětí – Ultrazvuková technologie.

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 9/1976

Přenos normálního kmitočtu stabilizovanými synchronizačními impulsy televize NDR – Standardní spojovací zařízení pro elektronickou měřicí techniku – Tristabilní obvody s hradly série D 10 – Zkušenosti s Combivision 310 – Měřicí přístroje (41), číslicový měřič stejnosměrných proudů G-1209.500, G-1209.010 (2) – Televizor Combivision 310 – Pro servis – Budič s proměnným kmitočtem – Digitální hodiny se součástkami MOS – Vzájemné vztahy mezi obory „spolehlivost součástek" a „vlivy prostředí".

Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 10/1976

Matematika a inženýrské vědy – Vlastnosti nových číslicových integrovaných obvodů – Informace o elektronkách (25) – Hi-Fi řídicí jednotka RK 7 sensit – Integrované obvody pro kamery – Napětím řízený monostabilní multivibrátor s velkým vstupním odporem – Reakce jednoduchých kmitavých obvodů na rychlé změny kmitočtu.

Funktechnik (NSR), č. 9/1976

Integrované obvody pro rozkladové části TVP. – Nové součástky – Ferity v napájecích obvodech elektronických přístrojů – Vstupní jednotky VKV dánské výroby – Přesná měření dvoupólů a čtyřpólů (2) – Nové měřicí přístroje – Test: automobilové přijímače vyšší jakostní třídy – Hospodářský slovníček – Hospodářský přehled.

Funktechnik (NSR), č. 10/1976

Zapojení pro automatické potlačení rušení příjmu v automobilech – Integrovaný obrazový a mf zesilovač TDA440 – Zapojení stupně pro horizontální vychylování s novým koncovým tranzistorem BU226 – Napájecí zdroje s regulací napětí – Měřič úrovně nf signálu s novým typem indikátoru – Digitální řízení zesílení – Nové měřicí přístroje – Pojištění, kryjící náklady na opravy elektronických přístrojů pro domácnost – Kvadrofonie nebo stereofonie s umělou hlavou? – *Novinky v součástkách* – *Činitelé, ovlivňující prodej výrobků.*

Rádiótechnika (MLR), č. 6/1976

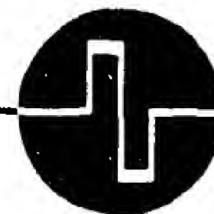
Integrovaná elektronika (42) – Zajímavá zapojení – Přijímače pro KV (3) – Kamera pro SSTV (2) – Vf výkonové zesilovače s tranzistory (11) – O amatérských diplomech – Připravujeme se na amatérské zkoušky (5) – Přijímač O-V-2 (3) – Technika vysílání pro amatéry začátečníky – Amatérská zapojení – Širokopásmový anténní zesilovač 40 až 860 MHz – Ochrana žhavicích vláken elektronek v TVP – Přehled TV vysílacích stanic – Moderní obvody elektronických varhan (9) – Od elektronek k fetronům – Prodloužení doby života suchých článků – Nf zesilovač s *IO* s přepínatelnými korekcemi – Měření s osciloskopem (33) – Reproduktory (2) – Úpravy přijímače Riga 302.

ELO Elektronik für Praxis und Hobby (NSR) č. 6/1976

Aktuality – Elektronická hračka – Magnetofonové kazety – Stereofonní reprodukce gramofonového záznamu pomocí dvou monofonních rozhlasových přijímačů – Pomůcka pro klíčování Morseových značek – Na dovolenou: seznam evropských rozhlasových vysílačů – Tužkový generátor signálu o kmitočtu 1 kHz – *Integrovaný obvod TCA440* – *Tremolo* ke kytaře – Základy elektroniky: jednoduché měřicí přístroje.

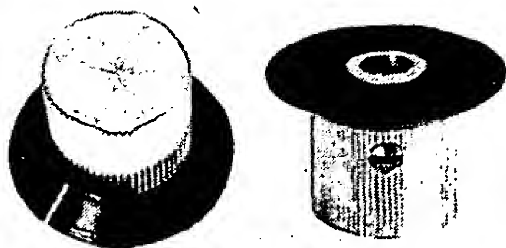
IDEÁLNÍ STAVEBNÍ PRVEK

pro elektroniku
a přesnou mechaniku

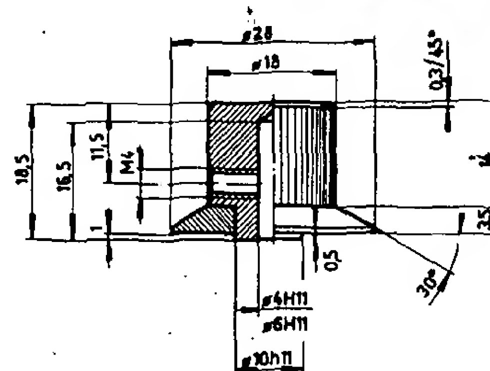


KOVOVÉ PŘÍSTROJOVÉ KNOFLÍKY

K 186 a K 184
na hřídele Ø 6 a 4 mm



- pro přístroje HIFI-JUNIOR
- pro elektronická měřidla
- pro mechanické aplikace
- pro jiné zesilovače a tunery
- pro amatérské experimenty
- náhrada nevhodných knoflíků



Základní těleso z polomatného legovaného hliníku má vroubkovaný obvod pro lehké, ale spolehlivé uchopení. Robustní stavěcí šroub M4 zajišťuje pevné spojení bez prokluzu i na hladkém hřídeli bez drážky. Ani při silovém utažení knoflík nepraská, jak se to stává u výrobků z plastických hmot. Zvýšená středová patka se opírá o panel a vymezuje mezeru 1 mm mezi panelem a obvodem černého kónického indikačního kotouče. Bílá ryska na kotouči (je o 180° proti šroubu) tak umožňuje snadno a bez paralaxy rozeznávat nastavenou informaci. Moderní, technicky střízlivý vzhled a neutrální kombinace přírodního hliníku s černou a bílou dovolují použít tyto knoflíky v libovolně tvarovaném i barevném prostředí.

MALOOBCHODNÍ CENA ZA 1 ks: 13,70 Kčs
Prodej za hotové i poštou na dobírku.
Prodej za OC i VC (bez daně). Dodací lhůty:
Do 200 ks ihned ze skladu, větší počty a prodej za VC na základě HS.

obchodní označení	určeno pro hřídel	číslo výkresu	číslo jednotné klasifikace
K 186	Ø 6 mm	992 102 001	384 997 020 013
K 184	Ø 4 mm	992 102 003	384 997 020 014

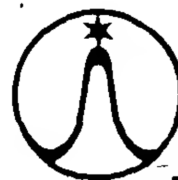


ELEKTRONIKA

podnik ÚV Svazarmu
Ve Smečkách 22, 110 00 Praha 1

telefon: prodejna 24 83 00
odbyt (úterý a čtvrtek): 24 76 73
telex: 121601

Radioamatérům, kutilům
i profesionálům
dodáme ihned



služby
TESLA

INTEGROVANÉ OBVODY

Nejen profesionálové, ale i moderní radioamatéři a kutilové – elektronici, drží krok se světovým vývojem. Proto ve svých výrobcích nahrazují tradiční elektronické prvky

INTEGROVANÝMI OBVODY (IO).

Vždyť takový IO, který je třeba menší než kostka cukru, může současně plnit řadu funkcí, např. kondenzátorů, transformátorů a mnoha dalších prvků, které by jinak zabraly místo jako celá krabice od cukru! Pokročilejší radioamatér dokáže na bázi IO sestrojit i výkonný stereozesilovač o výkonu 2 × 20 W, který není o mnoho větší než domácí balení zápalek:

Využijte nabídky integrovaných obvodů s možností tohoto využití:

+ LOGICKÉ OBVODY TTL (hradla a klopné obvody)

+ LINEÁRNÍ OBVODY (zesilovače ss, nf, mf, operační a diferenciální)

+ OBVOD PRO ZDROJE LADICÍHO NAPĚTÍ kanálových voličů televizorů.

Jinak je v nabídce TESLY také výběr tranzistorů, diod, elektronek, televizních obrazovek a víceúčelového materiálu.

Pro jednotlivce i organizace odběr za hotové i na fakturu:
– ve značkových prodejnách TESLA (v Praze 1 jsou to zejména Dlouhá 15, Dlouhá 36 a Martinská 3).
– na dobírku od Zásilkové služby TESLA, Moravská 92, PSČ 688 19 Uherský Brod.
– podle dohody s Oblastními středisky služeb TESLA: pro Středočeský, Jihočeský, Západočeský a Východočeský kraj – OBS TESLA Praha 1, Karlova ul. 27, PSČ 110 00, tel. 26 21 14; pro Severočeský kraj – OBS TESLA Ústí n. L., Pařížská 19, PSČ 400 00 tel. 274 31; pro Jihomoravský kraj – OBS TESLA Brno, Františkánská 7, PSČ 600 00 tel. 259 50; pro Severomoravský kraj – OBS TESLA Ostrava, Gottwaldova 10, PSČ 700 00 tel. 21 34 00; pro Západoslovenský kraj – OBS TESLA Bratislava, Karpatská 5, PSČ 800 00 tel. 442 40; pro Středoslovenský kraj – OBS TESLA Banská Bystrica, Malinovského 2, PSČ 974 00 tel. 255 50; pro Východoslovenský kraj – OBS TESLA Košice, Luník I, PSČ 040 00 tel. 362 32.

TESLA obchodní podnik